PRZEGLĄD POŻARNICZY

KWARTALNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

ROK XXXI · Warszawa, Styczeń-Marzec 1952 Nr. 1

TREŚĆ: Ochrona przeciwpożarowa linii kablowych — Tlen sprężony jako czynnik zapalający — Samochody pożarnicze — Zarys wytycznych planowania prewencji pożarowej w przemyśle chemicznym — Zagadnienie przyczynowości pożarów, strat pogorzelowych i środków zapobiegawczych w zakładach przemysłowych.





MIECZYSŁAW RZĘCKI, prof. inż.

Ochrona przeciwpożarowa linii kablowych

1. Powstawanie i rozszerzanie się pożaru kabla energetycznego

Kabel ułożony w ziemi, w rurach i kanalizacji wskutek braku dostępu powietrza należy do urządzeń bezpiecznych pod względem ogniowym. Kabel ułożony bez przykrycia w tunelach, kanałach, piwnicach kablowych, studniach i w urządzeniach rozdzielczych jest wyjątkowo niebezpiecznym źródłem powstawania i czynnikiem przenoszenia pożaru.

Pożar powstaje z powodu zapalenia się materiałów palnych znajdujących się w budowlach kablowych albo w wyniku zapalenia się kabla wskutek awarii elektrycznej. W obu wypadkach powodem jest nieprzestrzeganie albo przepisów ochrony przeciwpożarowej, albo technicznych przepisów budowy i eksploatacji kabli energetycznych.

Przyczyną powstawania pożarów wskutek nieprzestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej jest niedbalstwo podczas budowy lub eksploatacji kabla albo nieznajomość właściwości ognioniebezpiecznych materiałów stosowanych w wyposażeniu kablowym. Budowa i eksploatacja układanych bez przykrycia kabli energetycznych połączona jest ze stosowaniem:

1) płynów łatwozapalnych, jak benzyna — o temperaturze zapłonu par 28° — i nafta o temperaturze zapłonu par 45°,

2) mas kablowych, których części składowe stanowią: bituminy, kalafonie i oleje mineralne — o tempraturze zapłonu par rzędu 185 — 230°;

3) lakierów, w których skład wchodzą smoły, a jako rozpuszczalniki benzyna i benzol i które wskutek tego stanowią materiały łatwozapalne;

4) karbidu, acetylenu gazowego, butli ze sprężonym tlenem, używanych do spawania, a stanowiących źródła pożarów i wybuchów w razie nieostrożnego obchodzenia się z nimi.

Charakter pożarów i ich rozszerzanie się zależą od przyczyny i miejsca ich powstawania. Błędy montażu muf złączowych i końcowych albo przeniknięcie do nich wilgoci powodują zwarcie, połączone z wybuchem, a w wyniku tego zapalenie się masy kablowej. Obecność w pobliżu wybuchu innych materiałów palnych podtrzymuje płomień i prowadzi do rozszerzania się pożaru. Wskutek błędów w układaniu kabla, nieprawidłowej jego pracy podczas eksploatacji, jak również uszkodzeń mechanicznych — mogą powstać w kablu zwarcia, utworzenie się łuku elektrycznego i podpalenia części palnych kabla: izolacji papierowej i ochronnych pokryć jutowych.

Jeśli działanie łuku elektrycznego przedłuża się, co jest możliwe w przypadku, gdy zawiodą samoczynne wyłączniki, ogień powstaje na znacznym odcinku kabla.

W praktyce zdarzyły się wypadki, gdy pożar w tunelu elektrowni powodował równoczesne zniszczenie dziesiątków kilometrów kabli elektrycznych i sygnalizacyjnych, doprowadzał do unieruchomienia elektrowni na dłuższy przeciąg czasu, a w związku z tym zatrzy-

mywał funkcjonowanie przedsiębiorstw przemysłowych, zasilanych energią z tej elektrowni.

Zbadanie tych pożarów we wszystkich wypadkach wykazało, że środków zapobiegawczych zazwyczaj nie było, bezpośrednia zaś walka z powstałym pożarem była prowadzona niewłaściwie. Wobec tego, że układanie kabli bez przykrycia jest nieuniknione w elektrowniach, podstacjach rejonowych i sieciach kablowych, dużych miast z powodu dużego skupienia tam kabli, przeto walka z pożarami kabli energetycznych nabiera w tych warunkach wyjątkowego znaczenia.

2. Zabezpieczenie przeciwpożarowe kabli układanych bez przykrycia

W celu zapobiegania możliwościom powstawania pożaru i przygotowania środków do gaszenia pożaru w czynnych budowlach kablowych powinny być zastosowane następujące środki zapobiegawcze:

1. Na czas pracy z otwartym ogniem należy umieścić w miejscu jej wykonywania gaśnice lub skrzynki z suchym piaskiem oraz skrzynkę metalową z pokrywą do składania w niej odpadków powstających przy zaprawianiu kabla.

2. Napełnianie lamp lutowniczych benzyną powinno się odbywać na zewnątrz budowli kablowej, a rozpalenie ich dokonywać w oddaleniu od materiałów palnych, kierując płomień na ścianki ogniotrwałe. Oprócz tego lampy lutownicze rozpala się dopiero po uprzątnięciu odpadków kablowych do niepalnej skrzynki, przy czym benzynę na miejscu pracy wolno przechowywać wyłącznie w metalowym naczyniu z korkiem gwintowanym.

Rozgrzewanie masy kablowej należy wykonywać na zewnątrz budowli kablowej, dostawa rozgrzanej masy na miejsce pracy ma się odbywać w wiadrze z pokrywą szczelnie zamknięta na zamek.

3. Budowle kablowe powinny być wolne od materiałów palnych. Zabrania się pozostawiania w tunelach, kanałach i studniach: benzyny, nafty, masy kablowej, lakierów, drzewa itp.

4. Instalacja oświetleniowa tuneli kablowych powinna być zawsze w należytym stanie, a wentylacja zaopatrzona w szybry zamykane z zewnątrz.

5. W strefie chronionego terenu budowle kablowe powinny mieć zamykane wejścia i otwory.

6. Zewnętrzne pokrycie ochronne z juty usuwa się z kabli.

Organizację ochrony przeciwpożarowej i utrzymanie w pogotowiu wszystkich środków do gaszenia pożaru nakłada się w przedsiębiorstwach przemysłowych na specjalne osoby. Obowiązane one są wprowadzać w życie wszystkie zarządzenia organów nadrzędnych w dziedzinie walki z pożarami, kontrolować stosowanie środków zapobiegawczych, ustalać miejsca na techniczny sprzęt przeciwpożarowy, czuwać nad jego należytym stanem i przeprowadzać szkolenie pracowników w posługiwaniu się tym sprzętem.

Jest rzeczą powszechnie znaną jak wielkie znaczenie dla szybkiej likwidacji pożaru, przy jak najmniejszych szkodach, ma bezzwłoczne zastosowanie środków do gaszenia ognia. W większości wypadków zwłoka w rozpoczęciu gaszenia pożaru w zarodku powoduje nieuchronne jego rozszerzenie się i powiększa rozmiary szkód wskutek pożaru. Dlatego jest rzeczą ważną, aby po zawiadomieniu miejscowej straży pożarnej o powstaniu ognia bezzwłocznie zastosować samemu wszelkie środki działania, nie czekając przybycia straży. Toteż znajomość podstawowych i prostych w użyciu środków gaszenia jest niezbędna tym bardziej, że w warunkach eksploatacji budowli kablowych gaśniczy sprzęt indywidualny ogranicza się do suchych gaśnic przenośnych i skrzynek z suchym piaskiem.

Gaśnice powinny być umieszczone przy wejściu do budowli kablowej, w miejscach łatwo dostępnych. Zawiesza się je w położeniu pionowym na pewnie umocowanych hakach, na takiej wysokości, aby można było zdjąć je łatwo i szybko.

Na ścianie pod gaśnicą powinno się umieścić napis „Tu miejsce dla gaśnicy" oraz czerwoną żarówkę elektryczną i tablicę zawierającą przepisy posługiwania się gaśnicą.

Skrzynki z suchym, miałko przesianym piaskiem o pojemności 0,5 m^3, powinny mieć pokrywy z napisem „Piasek do gaszenia pożaru" i być pomalowane na czerwono. Obok skrzynek z piaskiem powinny znajdować się metalowe łopaty, przywiązane do skrzynek; przytrzymujący je sznurek powinien być zaplombowany.

3. Sposoby i środki gaszenia pożaru

Jak już zaznaczono wyżej, decydującym czynnikiem jak najszybszego zagaszenia a przynajmniej ograniczenia pożaru są środki szybko i prawidłowo zastosowane przez obsługę danej budowli kablowej. Ustaliwszy przyczynę i ognisko pożaru personel montażowy lub eksploatacyjny powinien niezwłocznie zastosować niezbędne w danym wypadku sposoby i środki do gaszenia ognia. Należy jednak zawsze pamiętać, że do gaszenia pożaru kabla energetycznego nie wolno używać wody, pary i gaśnic pianowych. Wyjątek stanowi wypadek, gdy pożar, który wskutek niezastosowania w porę środków gaśniczych zdołał się rozszerzyć w tunelu, można zlikwidować tylko przez całkowite zalanie tunelu wodą.

a) Gaszenie płomienia cieczy i ciał stałych łatwozapalnych

W celu ugaszenia płomienia cieczy łatwozapalnych na podłodze budowli kablowej należy płomień szybko zasypać piaskiem, nie pozostawiając na powierzchni oddzielnych języczków płomienia, ponieważ wówczas ciecz łatwozapalna mogłaby zapłonąć ponownie.

W razie użycia do gaszenia pożaru suchej gaśnicy należy ją uruchamiać tylko bezpośrednio w miejscu pożaru. Strumień dwutlenku węgla wraz z proszkiem gaśniczym powinien wypychać płomień z dołu do góry. Jeżeli pożar powstał w otwartym naczyniu z płynem łatwozapalnym, to strumień proszku powinien być skierowany równolegle do płonącej powierzchni i spychać płomień przed siebie odrywając go od płonącej powierzchni cieczy. Jeżeli obok naczynia z płonącym płynem znajdują się jakieś inne palące się przedmioty, to należy je najpierw ugasić, ponieważ od nich może się ponownie zająć ugaszony już płyn łatwopalny.

Podczas pracy kablowych brygad montażowych z ogniem, do budowli kablowych należy dostarczyć bezpośrednio na miejsce robót: arkusze azbestu do ogrodzenia czynnych kabli, co najmniej dwie gaśnice, wiadra z suchym piaskiem, wojłok lub brezent o rozmiarach 2 x 2 m. Przykrywając ograniczoną palną powierzchnię kawałkiem wojłoku lub brezentu można niezawodnie odseparować płomień od otaczającego go powietrza i ugasić pożar. Przy tym należy działać szybko, śmiało i pewnie, zważając równocześnie na to, aby cała płonąca powierzchnia została nakryta.

b) Gaszenie ognia płonącej mufy końcowej lub głowicy

Zazwyczaj ogień likwiduje się bez trudu siłami miejscowymi. Koniecznym warunkiem jest wszechstronne odłączenie całej celki urządzenia rozdzielczego. Do gaszenia używa się piasku lub suchej gaśnicy.

c) Gaszenie ognia w kanale kablowym

Przy kanale kablowym odpowiednio wykonanym pod względem budowlanym — to znaczy z ogniotrwałych materiałów z nakryciem z płyt ogniotrwałych — i gdy kabel energetyczny ułożony jest w nim w sposób należyty, prawdopodobieństwo rozszerzenia się pożaru od zapalenia się kabla jest niewielkie. Jeżeli natomiast wbrew przepisom kanał został zanieczyszczony materiałami palnymi, przykryty płytami drewnianymi, a z kabla nie zdjęto juty, to możliwość rozszerzenia się pożaru w razie zapalenia się kabla wzrasta niepomiernie. W takim przypadku pożar gasi się po uprzednim wyłączeniu palącego się kabla, a nawet całej grupy kabli, jeżeli sąsiednim kablom zagraża zapalenie. Zbadanie stanu kabli i włączenie ich do ruchu dozwolone jest w takim wypadku dopiero po wyłączeniu tych kabli i ich uziemieniu .

d) Gaszenie ognia w studzienkach kablowych

W studzienkach kablowych pozbawionych wentylacji, w razie powstania ognia i rozszerzenia się go w pożar należy bezzwłocznie usunąć ludzi ze studzienki i zamknąć otwór wejściowy.

W studniach przewietrzanych należy w razie pożaru zatkać korkami otwory rur wentylacji tłoczącej i ssącej. Jeżeli obsługa nie zdążyła wykonać tego we właściwym czasie, na zewnątrz zaś studni nie da się tego z jakiegokolwiek bądź powodu wykonać, to do gaszenia pożaru można przystąpić dopiero po wyłączeniu wszystkich kabli przechodzących przez studzienkę.

Gasząc pożar w studzienkach od zewnątrz należy stosować przede wszystkim suche gaśnice albo też zalać studzienkę wodą.

f) Gaszenie ognia w tunelu kablowym

Jeżeli ogień wzmógł się i ogniskami pożaru stały się kable energetyczne, to gaszenie pożaru staje się bardzo złożone i niebezpieczne.

Pierwszym środkiem zaradczym będzie zamknięcie odgałęzień tunelu i tłoczącej wentylacji oraz wyłączenie kabli.

Do gaszenia ognia na małym odcinku stosuje się suche gaśnice, w celu zaś zapobieżenia rozszerzeniu się ognia — zarzucanie kabli ciastowatym roztworem gliny.

W razie rozszerzenia się pożaru i braku możliwości ugaszenia ognia zwykłymi środkami, należy tunel całkowicie i to jak najprędzej zalać wodą.

g) Gaszenie ognia w szybach kablowych

W celu ugaszenia ognia zamyka się przede wszystkim otwory wentylacyjne ponieważ pożar w szybach zawsze może rozszerzyć się wskutek strumienia powietrza wznoszącego się do góry. Jeżeli tego nie można uczynić, likwiduje się pożar od dołu znanymi już środkami, przy wyłączonych kablach.

Opr. Prof. Inż. M. Rzęcki na podstawie następującej literatury:

Prawiła bezopasnosti pri eksploatacji kabielnych linii. Sprawocznik po tiechnikie bezopasnosti i promyszlennoj sanitarii. 1950.

Kabielnyje linii napriażeniem 34 kV i niże. Prawiła ustrojstwa elektrotechniczeskich ustanowok. 1951.

Smirnow i Sokołow, Montaż i eksploatacja kabielnych linii. 1950.

Masy Kablowe, Wład. Sobczyk, Materiałoznawstwo elektryczne z chemią. 1951.

JULIAN MOKRZYCKI — mgr inż.

Tlen sprężony jako czynnik zapalający

Znamy ciała nieorganiczne, które w zwykłej temperaturze i pod normalnym ciśnieniem ulegają samozapaleniu. Do nich należą np. biały fosfor, sód, potas, pył cynkowy, siarczek żelaza i inne. Podobnie i chemia organiczna zna takie ciała, które również ulegają samozapaleniu, np. świeżo wyżarzony żużel, węgiel drzewny, węgiel brunatny, węgiel kamienny, pył gumowy, natłuszczone lub naoliwione bawełna i wełna, papa oraz wiele innych ciał. Najczęściej, występuje samozapalenie u ciał takich, których składnik wysychający ulega tak zwanemu samoutlenianiu, przy którym prawie zawsze następuje podwyższenie temperatury. Poza wymienionymi przypadkami samozapalenia, może ono nastąpić również wtedy, gdy na inne ciała działa tlen nie jako składnik powietrza, lecz tlen w formie skoncentrowanej. Pod działaniem tlenu sprężonego mogą ulec samozapaleniu takie ciała, które w zwykłych warunkach nie przedstawiają żadnego niebezpieczeństwa pożarowego. Dla wyjaśnienia tych zjawisk i ich zrozumienia przyjrzymy się wpierw metodom otrzymywania tlenu oraz praktycznemu zastosowaniu tlenu w przemyśle.

Otrzymywanie tlenu i zastosowanie w przemyśle

Już w ubiegłym wieku, około roku 1880, rozpoczęto produkcję tlenu na skalę przemysłową, otrzymywano go na drodze chemicznej lub przez elektrolizę wody. Metody produkcji były zbyt drogie, by we wspomniany sposób otrzymany tlen mógł znaleźć większe zastosowanie. W roku 1883 w Krakowie dwaj polscy uczeni Z. Wróblewski i R. Olszewski po raz pierwszy skroplili powietrze, co dało początek do taniego sposobu otrzymywania tlenu. Rok 1902 przynosi nowy wynalazek w postaci aparatu do oddzielania skroplonych gazów. Lata dalsze dają nam coraz doskonalsze aparaty do rektyfikacji gazów, co pozwoliło nam na produkcję ze skroplonego powietrza nie tylko tlenu i azotu, ale również na produkcję gazów szlachetnych znajdujących się w powietrzu. Gazy szlachetne a więc argon, neon, hel i krypton oraz ksenon znalazły zastosowanie do napełniania nimi lamp żarowych elektrycznych, pospolicie nazywanych neonami.

Na masową produkcję gazów czystych wpłynął również wynalazek rur manesmanowskich, tak zwanych rur bez szwu. Wspomniane rury dały możność produkcji butli odpornych na ciśnienie umożliwiających przesyłkę gazów skroplonych na dalsze odległości. Od roku 1930 umiemy wysyłać tlen skroplony w butlach.

Oprócz znanego stosowania tlenu do celów spawalniczych (początek w roku 1902), do spalania amoniaku dla produkcji kwasu azotowego (rok 1910), stosowano skroplone powietrze zmieszane z pyłem węglowym jako środek wybuchowy — kruszący, wreszcie zastosowano tlen do zamiany materiałów opałowych na gazy w generatorach Winklera oraz do wzbogacenia w tlen powietrza wtłaczanego do wielkiego pieca przy otrzymywaniu żelaza z rud niskowartościowych. Dalsze badania wykazały, że wzbogacenie w tlen powietrza w szklarniach powoduje szybki wzrost roślin, wpływa również dodatnio na konserwację środków spożywczych. Tych kilka przykładów daje nam zbliżony obraz zastosowania tlenu w gospodarce przemysłowej i jej różnych gałęziach.

Obchodzenie się z tlenem sprężonym musi być bardzo ostrożne, gdyż w przeciwnym wypadku może spowodować wypadki oparzenia czy samozapalenia. Poniżej przytoczę dla przykładu jak działa tlen stężony na niektóre materiały pochodzenia organicznego.

Własności tlenu w zwykłej temperaturze i pod normalnym ciśnieniem (760 mm słupa rtęci = 1atmosfera) są znane od czasu jego wykrycia przez Priestleya w roku 1774. Wiadomo nam, że proces spalania w atmosferze tlenu przebiega znacznie szybciej aniżeli w powietrzu. Pamiętamy również, że ilość oswobodzonego ciepła (wytworzonego) podczas spalania w atmosferze tlenu następuje w znacznie krótszym czasie i osiąga temperaturę o wiele wyższą jak w powietrzu. Innymi słowy możemy powiedzieć, że proces spalania w atmosferze tlenu jest bardzo intensywny. Dla przykładu weźmy rozżarzone żelazo i włóżmy je do tlenu, a spostrzeżemy, że spala się ono bardzo szybko, przy silnym i żywym tworzeniu się iskier. W niektórych jednak wypadkach zachowanie się i własności tlenu sprężonego były zadziwiające i wprost nieoczekiwane. W roku 1864 Frankland stwierdził, że pod działaniem tlenu skoncentrowanego do 25 atmosfer oliwa jadalna ulega samozapaleniu. W roku 1892 Budenberg wprowadził do rury napełnionej substancjami organicznymi tlen pod ciśnieniem 80 atmosfer, stwierdzając samozapalenie się tych substancji. W roku 1899 stwierdzono samozapalenie się aparatów stosowanych do oddychania podczas napełniania ich tlenem pod ciśnieniem 25 atmosfer. Samozapaleniu ulegały w tym wypadku uszczelki z naoliwionych sznurów konopnianych. Zalecono wówczas stosowanie azbestu. Obserwacje Nowickiego w roku 1902 doprowadziły do tych samych konkluzji, stwierdził on bowiem, że nienależycie odtłuszczone zawory, wentyle ulegały samozapaleniu. Dalsze obser-

wacje potwierdzały początkowe domysły co do przyczyn samopazalenia się niektórych materiałów pod wpływem tlenu pod zwiększonym ciśnieniem. Między innymi również Clausen podaje wiele ciekawych przykładów samozapalania się różnych smarów przy zetknięciu się z tlenem pod zwiększonym ciśnieniem. Zaleca on całkowite usunięcie gliceryny stosowanej jako smaru do kompresorów tlenu, ponieważ ulega ona samozapaleniu. Zaleca on również bardzo dokładne oczyszczanie manometrów benzyną celem usunięcia nawet śladów smarów lub tłuszczu. Znane są bowiem wypadki samozapalenia wentyli pod działaniem tlenu przy zwiększonym ciśnieniu. Inni polecają nawet wypalanie wentyli celem dokładnego ich odtłuszczenia, podają przykłady bardzo silnych eksplozji spodowanych kroplami tłuszczu, znajdującymi się w rurach przewodnich przy napełnianiu butli tlenem. Podkreślają, by nie stosować oliwy do kompresorów tlenowych, gdyż ta ulega bardzo łatwo samozapaleniu pod działaniem tlenu przy zwiększonym ciśnieniu.

Badania i doświadczenia

Powtarzające się wypadki samozapalenia działaniem tlenu pod zwiększonym ciśnieniem były przyczyną wielu badań. Rok 1928 i 1929 są latami, które dały bardzo ciekawe doświadczenia, jak działa tlen stężony na smary, a wyniki doświadczeń pozwoliły na stworzenie wielu wytycznych dotyczących prawidłowego obchodzenia się z tlenem sprężonym, przy zwiększonym ciśnieniu.

Radziecki Państwowy Instytut Chemiczno-Techniczny przeprowadził badania nad działaniem sprężonego tlenu na smary. Opracowano specjalną aparaturę, która składała się z rury żelaznej z jednej strony zamkniętej o pojemności 15 cm^3. Rura ta może być ogrzewana elektrycznie do dowolnej temperatury. Natomiast tlen doprowadzany do rury pod ciśnieniem był ogrzewany w rurach doprowadzających go. Rury te były umieszczone w łaźni wodnej, którą nastawiano na daną temperaturę. Do doświadczeń używano 1 grama badanego smaru, który umieszczano w rurze zamkniętej.

Doświadczenia wykazały, że np. olej rzepakowy eksplodował przy ciśnieniu 120 atmosfer i 50°C, — olej parafinowy przy 90 atmosferach i 170° C, gliceryna natomiast nie eksplodowała przy temperaturze 200° C i pełnym ciśnieniu butli tlenowej. Na uwagę i podkreślenie również zasługuje doświadczenie z włóknem konopnianym, które przy temperaturze 160° C i ciśnieniu tlenu 200 atmosfer nie eksplodowało. Dalsze doświadczenia wykazały, że przy ogrzaniu tlenu do 60° C i badanej substancji do 200° C zarówno oleje zwierzęce, roślinne, mineralne, jak też sam grafit, bądź zmieszany z wodą lub gliceryną, nie ulegały działaniu tlenu stężonego. Na podstawie opisanych doświadczeń ustalono warunki, jakim musi odpowiadać smar względnie olej, aby nie ulegał działaniu tlenu stężonego pod ciśnieniem.

Smar lub olej musi być poddany następującej próbie: 0,5 g badanego smaru dokładnie rozciera się na ścianie rury doświadczalnej. Następnie rurę ogrzewa się do temperatury 200°C. Temperatura otoczenia aparatury, a więc izba, w której dokonuje się badanie winna posiadać temperaturę 25 ° C. Smar poddaje się działaniu tlenu ogrzanego w kąpieli wodnej do temperatury 60—65° C (ciśnienie tlenu 150 atmosfer). Smar musi posiadać dobrą smarność (wiskozę) i nie może powodować korozji (rdzewienia).

Smary względnie oleje, które w wyżej opisanym badaniu nie ulegną zamozapaleniu, nadają się do użycia w tych wypadkach, gdzie mamy do czynienia z tlenem stężonym pod ciśnieniem. Tak bardzo ostrym warunkom odpowiadają jedynie niektóre związki otrzymane przez autokondensację wielowartościowych alkoholi. W praktyce jednak wspomniane związki nie znalazły zastosowania.

Przeprowadzono również szereg badań z wentylami redukcyjnymi, które miały na celu stwierdzić działanie tlenu stężonego pod zwiększonym ciśnieniem na większe powierzchnie oleju przy równoczesnej obecności włókna konopi i rdzy. Do doświadczeń był stosowany tlen ogrzany do temperatury 60° C. W szeregu przeprowadzonych badań, w jednych po stronie wysokiego ciśnienia, w drugich po stronie niskiego ciśnienia, w bliskim sąsiedztwie uszczelki z twardej gumy rozmieszczano mieszaninę złożoną: z dokładnie roztartych 10 części konopi, 2 części rdzy i 5 części oleju rzepakowego. Oczekiwane samozapalenia się, czy to gumy czy to użytej do doświadczenia mieszanki zawiodły. Nie należy sądzić, że olej (tłuszcz) lub konopie nie wywołują samozapalenia. W szeregu doświadczeń z wentylami redukcyjnymi stwierdzono bezsprzecznie rozkład oleju i konopi. Za najbardziej prawdopodobne należy przyjąć, że temperatura utleniania oliwy przenosi się na uszczelkę z twardej gumy przyspieszając jej starzenie się i kruszenie.

Wyjaśnienie to zostało doświadczalnie stwierdzone w sposób następujący:

Rurę żelazną zatkaną z jednej strony korkiem sporządzonym z zestarzałej gumy, łączono z butlą tlenową. Po krótkim otwarciu i natychmiastowym zamknięciu wentyla redukcyjnego (poddano korek uderzeniowemu działaniu tlenu) płonący korek gumowy przy silnej detonacji wylatywał z rury. Z doświadczenia tego wynika, że zestarzała guma ulega samozapaleniu działaniem tlenu stężonego przy zwiększonym ciśnieniu. Poniżej przytoczone przypadki z praktyki potwierdzają konieczność całkowitego odtłuszczania armatury używanej do stężonego tlenu.

Wpływ ciepła powstającego przy zgęszczaniu

Z opisanych badań i doświadczeń wynika, że samozapalenie wywołuje ciepło, które powstaje przy zgęszczaniu tlenu wprowadzanego strumieniem pod zwiększonym ciśnieniem.

Powtarzające się wypadki eksplozji butli tlenowych, które pociągały za sobą pożary i nieszczęśliwe wypadki wśród pracujących, skłoniły wielu uczonych do badań, co stanowi przyczynę eksplozji. Już w roku 1896 polecono przeprowadzanie badań nad eksplozjami butli tlenowych, które w owym czasie nie miały wytrzymałości dzisiejszych. Między innymi przeprowadzono badania w jednym z zakładów produkujących tlen. Butle z tej samej szarży były napełnione tlenem, otrzymanym na drodze elektrolitycznej. Tlen ten zawierał 20,1 części objętościowych wodoru, był więc mieszaniną gazów o własnościach silnie eksplozywnych. Dla sprawdzenia ciśnienia w butli załączono do niej manometr, stosując lekko naoliwioną uszczelkę fibrową. Przy otwarciu wentyla nastąpiła eksplozja butli, jej rozerwanie.

Otwarcie wentyla butli powodowało wzrost ciśnienia w manometrze z jednej atmosfery do 80 atmosfer. Ten wzrost ciśnienia spowodował wzrost temperatury, który według obliczeń teoretycznych wynosi 718°C. Wskutek tej temperatury uległy zapaleniu cząsteczki oliwy znajdujące się na uszczelce, a które znowu spowodowały zapalenie mieszaniny gazów, „mieszaniny piorunującej" w butli. W jednym z dalszych doświadczeń spowodowano eksplozję rury miedzianej zaopatrzonej w wentyl posiadający kulkę z gumy utwardzonej. Rurą ta doprowadzano z butli tlen do kalorymetru. Eksplozja rury nastąpiła przy szybkim, to jest raptownym, otwarciu wentyla (zaworu), które spowodowało szybki wzrost ciśnienia, co znowu dało wzrost temperatury według obliczenia do 378°C — temperatura ta jest wystarczająca do zapalenia się cząsteczek zarówno oliwy jak i gumy.

Według Poisson'a wzór na wzrost temperatury przy adiabatycznym zgęszczaniu gazów, to znaczy przy szybkiej zmianie ciśnienia, ale bez równoczesnego odprowadzenia ciepła otoczeniu, przedstawia się:

$$T_1 = T\left(\frac{P_1}{P}\right)^{\frac{k-1}{k}}$$

We wzorze tym oznacza

T_1 — temperaturę końcową w stopniach bezwzględnych

T — temperaturę początkową w stopniach bezwzględnych

P_1 — ciśnienie końcowe w atmosferach

P — ciśnienie początkowe w atmosferach

k stosunek ciepła właściwego gazu przy stałym ciśnieniu C_p i stałej objętości C_v. Dla tlenu $k = \frac{C_p}{C_v} = 1{,}41$.

Jeśli np. wychodzimy z temperatury początkowej równej 17°C, to przeliczając na temperaturę bezwzględną otrzymamy 17+273=290° bezwzględnych, przy ciśnieniu 1 atmosfery, wówczas gaz przy zagęszczeniu o p_1 ogrzeje się do temperatury:

P_1	do T_1	temperatura w °C
2 atmosfery . . .	353°	80° C
10 atmosfer	561°	288° C
40 „	832°	599° C
80 „	1011°	738° C
100 „ . . .	1080°	807° C
120 „ . . .	1130°	857° C
150 „	1185°	912° C

Wyliczenia teoretyczne wzrostu temperatury w praktyce są niższe i rzadko kiedy osiągają wartość teoretyczną, ponieważ ściany wentyla (zaworu) lub rur część ciepła pochłaniają i odprowadzają do otoczenia. Niemniej stwierdzono, że w wentylach redukcyjnych można przyjąć powstawanie temperatury w granicach 300 — 400°C. (przy szybkim otwarciu wentyla!!). Temperatura ta przekracza punkt samozapalenia się gumy utwardzonej, która leży w granicach od 200—250° C. Samozapalaniu ulegają w tak wysokiej temperaturze również oleje, tłuszcze, smary.

Należy więc z dużym naciskiem podkreślić, że wentyle (zawory) przy butlach powinny być powoli i niecałkowicie otwierane! Gwałtowne, szybkie i całkowite otwarcie zaworu powoduje wzrost zgęszczenia i wzrost ciśnienia gazu, co pociąga za sobą wzrost temperatury i powoduje samozapalenie materiałów.

Samozapalenie bez uprzedniego ogrzania

Znamy również wypadki samozapalenia bez uprzedniego ogrzania, a spowodowane przez koncentrację tlenu. Już w roku 1902 badano działanie rozprężającego się tlenu i stwierdzono, że przy otwarciu butli z tlenem zapalały się różne zatłuszczone materiały. W swej pracy pod tytułem — „Zapalenia przez zgęszczony tlen" opisuje Rasch następujące doświadczenie. Do mosiężnego naczynia cylindrycznego o długości 10 cm i średnicy 7 cm wprowadza się z jednej strony tlen z butli przy całkowicie otwartym zaworze. Ciśnienie w doświadczeniach wynosiło od 50 do 125 atmosfer. Tlen ma zatem możność oziębić się w naczyniu przez rozprężanie. Po przejściu przez naczynie cylindryczne odprowadza się tlen rurką 10 mm długą, o przekroju 0,5 mm w świetle, umieszczając w małej odległości od wylotu rurki 2 krople substancji badanej na samozapalenie. W bardzo licznych doświadczeniach nie udało się osiągnąć samozapalenia pod działaniem wypływającego z rur-

ki tlenu. Nie zapalały się oleje mineralne ani roślinne, również gliceryna nie uległa samozapaleniu i obojętne było, czy badane substancje były czyste, czy też zanieczyszczone szmerglem lub sproszkowanym żelazem. Nawet tlen ogrzany do temperatury 100 do 150°C nie spowodował samozapalenia się badanych ciał.

Doświadczenia te pokrywały się z przeprowadzonymi badaniami w roku 1926. W stalowej rurze o długości 12 cm i o przekroju 1,5 cm umieszczono zaoliwione pakuły i poddano uderzeniowemu działaniu tlenu wysokosprężonego. Również w tym wypadku nie nastąpiło samozapalenie. Przyczyną braku samozapalenia jest szybkie odprowadzenie ciepła powstałego przez utlenianie badanych substancji. Ciepło to odprowadzane jest przez dobre przewodniki, jakimi są metale, z których są sporządzone czy to manometry czy aparatura użyta do badań, a również szybko przepływający w opisanych doświadczeniach strumień tlenu odprowadza pewną ilość ciepła. Jako przeciwstawienie wspomnianych doświadczeń można śmiało przytoczyć samozapalanie natłuszczonych pakuł w powietrzu, gdzie również istnieje szybkie odprowadzenie ciepła.

Na uwagę zasługują spostrzeżenia dokonane w roku 1924 podczas badania smarów w aparacie do oznaczania punktu zapłonienia. Olej, który był poddany dłuższemu działaniu (przez dłuższy czas) powietrza w otwartym naczyniu, zapalał się samoczynnie już przy bardzo małym strumieniu tlenu, tak małym strumieniu, że przepuszczając tlen przez płyn można było swobodnie liczyć bańki tlenu przechodzące na minutę. Natomiast ten sam olej, ale przechowywany w zamkniętym naczyniu bez dostępu powietrza, wymagał dużo silniejszego strumienia tlenu do samozapalenia. Temperatura zaś zapłonu była tylko nieznacznie wyższa.

Wiadomo, że tłuszcze pod działaniem powietrza ulegają „starzeniu". Zachodzą w ich cząsteczkach zmiany, które najłatwiej spostrzegamy w tłuszczach jadalnych. Powiadamy: „tłuszcz zjełczały". Zaszły w jego cząsteczkach pod działaniem powietrza i światła pewne zmiany chemiczne. Niejednokrotnie doprowadzają one nawet do wydzielenia się wolnych kwasów tłuszczowych. Taki zestarzały tłuszcz jest bardziej reaktywny, łatwiej łączy się z tlenem.

Do dalszych doświadczeń zaprzestano używać tłuszczu w formie kropli, a używano tłuszczu, rozprowadzając go jako cienką warstwę na ściankach rurki, przez którą przeprowadzano tlen. Stwierdzono, że już pierwsze zetknięcie tlenu z tłuszczem powoduje bardzo gwałtowną reakcję, połączoną z eksplozją. Doświadczenie to potwierdza nam domniemaną przyczynę, dlaczego następują eksplozje wentyli mimo, że nie było wzrostu temperatury i tlen przepływał tylko pod zwiększonym ciśnieniem. Przyczyną jest obecność bardzo drobnych ilości tłuszczu w wentylu (zaworze) w bardzo cienkiej warstwie, jako zanieczyszczenie tego wentyla.

Badania nad punktem zapłonu smarów wykazały, że każdej temperaturze samozapalenia odpowiada minimalna koncentracja tlenu, przy wzroście którego temperatura zapłonu spada.

Obniżenie temperatury zapłonu w tlenie i pod ciśnieniem

Temperatura zapłonu nie jest wielkością stałą, jest wiele czynników, które mają na nią wpływ np. kształt, wielkość. Jeśli jednak będziemy oznaczali temperaturę zapłonu w tym samym aparacie i identycznych warunkach, wówczas otrzymamy wielkości, które mogą być porównywalne. Okazuje się, że temperatura zapłonu w tlenie i pod zwiększonym ciśnieniem jest znacznie niższa jak w powietrzu.

	Temperatura zapłonu w stopniach C		
	w powietrzu	w tlenie	w powietrzu pod ciśnieniem
Olej gazowy	— 336	270	205 przy 27 atm.
Nafta	290 — 435	250 do 265	200 przy 26 atm.
Olej skalny	354 435	272 do 290	200 przy 23 atm.
Parafina	354 414	343 do 258	228 przy 11,5 atm

Wyniki tych badań nie dają jednak dokładnego wyjaśnienia dla wypadków samozapalenia w praktyce w codziennym życiu. Tu bowiem spotykamy się jeszcze z czynnikami ubocznymi, które mogą odgrywać decydującą rolę, gdyż mogą być katalizatorami lub też jako zanieczyszczenia mogą obniżać temperaturę zapłonu danego materiału.

Zapalenie ze stanu ciekłego

Często eksplozje smarów pozwalają nam na przyjęcie tezy, że węglowodory, podobnie jak w motorze Diesla, zapalają się ze stanu ciekłego. Czasami spotykamy się z zapatrywaniem, że węglowodory wpierw zamieniają się na parę lub ulegają rozkładowi, po czym dopiero tworzą z tlenem wybuchową mieszankę gazów.

Bez odpowiedzi jednak pozostaje pytanie, jak ta mieszanina ulega zapaleniu. Nie bacząc na to, że przemiany takie wymagają czasu a ten jest zbyt krótki, by przemiany te mogły zajść do momentu zapalenia, a także przeciwko przyjęciu wstępnego rozkładu — przemawiają znacznie wyższe punkty zapłonu gazów, powstałych przez rozkład węglowodorów łącznie z ewentualnym odszczepieniem wodoru.

Między innymi zostały przeprowadzone badania nad oznaczeniem temperatury zapłonu niektórych gazów powstałych przez pyrogeniczny rozkład węglowodorów i porównano je z temperaturą zapłonu nierozłożonych węglowodorów. Olej parafinowy w tlenie zapala się w temperaturze 240°C, gazy natomiast otrzymane z rozkładu tegoż oleju parafinowego, ulegają zapaleniu dopiero w temperaturze 614 do 655°C, a wodór przy temperaturze 580°C. Zatem — zapalenie się węglowodorów nierozłożonych jest bardziej możliwe i prawdopodobne. Nie wyklucza to jednak, że po zapaleniu i wytworzeniu się odpowiedniego ciepła niespalone części zamieniają się na parę lub ulegają rozkładowi i w ten sposób stwarza się możliwość wtórnej eksplozji gazów.

Zapłonienie a chemiczne przemiany

Dotychczas nie znamy prawdziwego obrazu względnie wyjaśnienia, jak przebiega początek gwałtownego zapłonu ciał organicznych w zwykłej temperaturze pod wpływem stężonego tlenu. Niektórzy sądzą, że przyczyną detonacji jest tworzenie związków pośrednich, które, przyłączając tlen, tworzą związki addycyjne, o dużej zdolności wewnętrznego przekształcania cząsteczki. I tak np. asymetryczny dwufenylo-etylen $(C_6H_5)_2C=CH_2$ wybucha pod działaniem tlenu stężonego przy ciśnieniu 100 atmosfer i temperaturze 50°C. Prawdopodobnie w pierwszej fazie tlen przyłącza się do cząsteczki w miejscu podwójnego wiązania, tworząc jak gdyby luźny związek addycyjny, łącząc się z dwoma sąsiednimi węglami, a więc nie jest tlenkiem właściwym.

Takie połączenia tlenu mają dużą zdolność do wewnętrznej przemiany cząsteczki, prowadzącej do rozkładu cząsteczki. Tworzeniem się takich związków tłumaczy się spontaniczne eksplozje olejów albo smarów. Prowadzone badania nad oznaczeniem punktu zapłonu pod ciśnieniem sprowadzają swe wyjaśnienia eksplozji do tworzenia się tlenków względnie nadtlenków, które ulegają samoczynnemu, gwałtownemu rozkładowi przy równoczesnym oswobodzeniu ciepła, które jest w większości wypadków wystarczające do zapłonu. Tworzenie się nadtlenków przebiega z nadzwyczajną szybkością w pobliżu punktu zapłonu (temperatury zapłonu). Reakcja ta zachodzi również w temperaturach niższych lecz w tempie nieco zwolnionym.

Tu należy podkreślić, że wystarczy by tylko jedna cząsteczka (jeden mol) przyłączył cząsteczkę tlenu, tworząc tlenek bądź nadtlenek, który ulegając gwałtownemu rozkładowi wyswobodzi ilość ciepła wystarczającą do zapłonu całej masy oleju lub smaru. Przytoczony powyżej pogląd na przebieg samozapalenia jest dziś ogólnie przyjęty.

Chemiczne przemiany prowadzące do zapłonu

Już w zwykłej temperaturze tlen powietrza łączy się z niektórymi ciałami organicznymi tworząc związki pośrednie o charakterze wodorotlenków, które samoczynnie w pewnych warunkach przechodzą w nadtlenki. Takie związki znaleziono w pozostałościach podestylacyjnych eteru etylowego. Związki te pod katalitycznym działaniem światła słonecznego i pewnych zanieczyszczeń utworzyły silnie eksplozywne nadtlenki, które wybuchły w czasie destylacji, a więc przy stosunkowo niskiej temperaturze. Znamy również z literatury wypadek eksplozji przy destylacji regenerowanego alkoholu isopropylowego, podczas której utworzył się wpierw dwuizopropyloeter. W obydwu wypadkach przyczyną eksplozji było utworzenie się nadtlenku.

Zachowanie się smarów

Przez działanie powietrza podczas starzenia się smarów ciekłych tworzą się jako związki pośrednie nadtlenki. Jak przebiega ten proces nie można dokładnie stwierdzić, gdyż smary są mieszaniną różnych związków i do dziś nie jest nam znany dokładnie skład tej mieszaniny. Z całą jednak pewnością wiemy, że dobrze rafinowane oleje (smary), są to tylko węglowodory o budowie cząsteczki pierścieniowej z bocznym łańcuchem parafinowym. Niektóre oleje łatwo ulegają starzeniu, inne zaś są bardzo odporne. Zależne to jest od budowy węglowodorów wchodzących w ich skład. Na starzenie się olejów czy smarów wpływają metale, z których są zrobione naczynia do ich przechowania, lub wentyle. Najkorzystniejszy jest odlew z metalu białego, kolorowe wpływają ujemnie. Oleje mineralne, zanieczyszczone olejami roślinnymi lub tłuszczami zwierzęcymi, starzeją się szybciej i łatwiej.

Można przyjąć z całą pewnością, że tlen stężony i pod ciśnieniem tworzy w smarach nadtlenki, które powodują samozapalenie. Prawdopodobnie światło działa również korzystnie na przebieg utleniania smarów. Podobnie jak w samoutlenieniu tłuszczów roślinnych i zwierzęcych, gdzie powstają w pierwszej fazie nadtlenki, światło działa katalitycznie.

W praktyce spotykamy często smary jako bardzo cienkie filmy utworzone ze smarów. Mogą one być przez nas rozmyślnie tworzone, z pewnym celem praktycznym np. jako warstwa przeciw korozji (rdzewieniu) lub też może powstać przypadkowo na pewnych urządzeniach, tworząc zanieczyszczenia, np. armatury, lub na rękach, na ubraniu itd. Na te cienkie warstwy działa zarówno tlen powietrza jak i światło i pod ich działaniem tworzą się produkty utlenienia, pośrednie tlenki, które można by nazwać produktami „wstępnymi" powstałymi przez przemiany chemiczne. Te „wstępne" produkty

w zetknięciu z tlenem zgęszczonym ulegają samozapaleniu i są przyczyną powstających eksplozji.

Ciepło eksplozji

Spalenie węglowodorów (benzyny, oleju gazowego, smarów) daje jako produkt końcowy najwyższy punkt utlenienia węgla i wodoru, mianowicie dwutlenek węgla CO_2 i wodę H_2O. Należy zatem przyjąć, że w węglowodorach najpierw następuje jakby rozluźnienie względnie rozpad na atomy węgla i wodoru, z których składa się dany związek, a potem dopiero następuje utlenianie, to jest łączenie się z tlenem czyli spalanie. W większości wypadków ciepło powoduje zapalanie się. Ze wzrostem temperatury proces chemiczny osiąga silne przyśpieszenie. Wzrost temperatury można osiągnąć przez wprowadzenie ciepła z zewnątrz, przez adiabytyczne sprężanie gazów itd. Wzrost temperatury może również powstać przez przemiany chemiczne (reakcje chemiczne) np. spalanie. Szybkość przemiany i spalanie a także wytwarzające się ciepło wzajemnie się wzmagają, przez co doprowadzają do eksplozji.

Eksplozja łańcuchowa

Jak dochodzi do zapalania smarów w przepływającym tlenie w zwykłej temperaturze? Badania ostatnich lat nad przebiegiem spalania w motorze Diesla dają pewien obraz na mechaniczne utlenianie węglowodorów.

Obok znanych nam już eksplozji, powodowanych ciepłem to znaczy odpowiednią temperaturą, znamy też eksplozje, których początek nie jest spowodowany wzrastającą temperaturą. W tym wypadku musimy przebieg spalania przedstawić w ten sposób, że znajdująca się cząsteczka tlenu w żywym ruchu nie rozbija całej cząsteczki węglowodoru i nie powstają od razu końcowe produkty spalania, to jest dwutlenek węgla CO_2 i woda H_2O, lecz tylko pewne części zaatakowanej cząsteczki od niej się odrywają. W następstwie odczepienia wodoru od cząsteczki, w sensie chemicznym powstały związki nienasycone, które łącząc molekułę tlenu tworzą nadtlenki, które kolejno dalszym cząsteczkom węglowodoru odbierają wodór i tym samym uzdolniają je do tworzenia nadtlenków. Nadtlenki mogą również ulegać reakcjom z oderwanymi częściami molekuły weglowodoru, aż w końcu zostaną one utlenione do dwutlenku węgla i wody. W ten sposób rozwijające się przemiany, reakcje określa się mianem reakcji **łańcuchowych.** Łańcuch ten może być przerwany przez dodatek pewnych środków hamujących przebieg reakcji. Środkiem takim jest np. czteroetylek ołowiu, który hamuje rozkład łańcuchów węglowodorów przez nadtlenki. Gdy tworzenie się nowych nietrwałych produktów pośrednich przeważa ich rozkład, wówczas coraz więcej cząsteczek węglowodorów wchodzi w reakcję i wszystkie przemiany przyjmują charakter eksplozyjny.

Eksplozje cieplne następują pod wpływem ciepła łańcuchowej eksplozji, której wynikiem jest rozerwanie cząsteczki węglowodoru przy, praktycznie biorąc, stałej temperaturze początkowej. Oba rodzaje eksplozji nie posiadają ścisłej granicy i wskutek powstającego ciepła mogą wzajemnie przejść jedna w drugą, to znaczy eksplozja łańcuchowa w eksplozję cieplną i odwrotnie.

Wstępem do reakcji łańcuchowej jest odczepienie się wodoru od cząsteczki węglowodoru. Doświadczalnie nie sprawdzono dotychczas, czy omawiany przebieg zachodzi w zwykłej temperaturze działaniem tlenu na cienką warstwę smaru. Możemy przyjąć to jako wyjaśnienie prawdopodobne. Z doświadczeń nad powolnym utlenianiem niższych węglowodorów wynika, że reakcja łańcuchowa zachodzi w temperaturze około 250°C. Smary jednak są mieszaniną wysokocząsteczkowych związków, które łatwiej ulegają rozkładowi i dlatego w odpowiednio niższej temperaturze rozpoczynają swój rozkład.

Z przytoczonego przykładu przebiegu reakcji jest pewne i zrozumiałe: obecność nadtlenków ułatwia zapoczątkowanie reakcji łańcuchowej, co stwierdzono przy zapalaniu motorów spalinowych. W każdym wypadku takie wyjaśnienie zapłonu reakcji łańcuchowej jest bardziej prawdopodobne, jak zapalenie powstałe rzekomo na skutek ciepła powstałego przez tarcie strumienia tlenu. Znajdujący się podczas rozprężenia i tem samem oziębiający się strumień gazu równocześnie odprowadza ciepło. A również części metalowe armatury są dobrymi czynnikami dla odprowadzenia ciepła. Inaczej przedstawia się cały przebieg, gdy strumień gazu porywa ze sobą stałe cząsteczki, występujące jako zanieczyszczenie gazu. Można wówczas przyjąć za prawdopodobne powstawanie iskier przez elektrostatyczne wyładowania i one mogą być przyczyną zapłonu, a zwłaszcza może to nastąpić, gdy strumień gazu zawiera kropelki wilgoci, rdzę lub tym podobne zanieczyszczenia.

Reasumując powyższe, można jako przyczynę samozapalenia przez tlen stężony przyjąć, że powstaje ona: przez miejscowe działanie „uderzeniowe“ tlenu, albo przez przepływający tlen, wtedy rozpoczyna się utlenianie smarów, które następnie przechodzi w reakcję łańcuchową, powodującą samozapalenie przez oderwanie łańcuchów bocznych. Reakcja łańcuchowa przebiega tym łatwiej im więcej posiada tlenków dany smar, powstały przez starzenie się lub sa-

moutlenianie. Z całą pewnością stwierdzamy, że punkt zapłonu w tlenie pod ciśnieniem ulega znacznemu obniżeniu.

Niebezpieczeństwo dla człowieka

Praktyczne doświadczenia wykazały, że obchodzenie się ze sprężonym tlenem wymaga spejalnych ostrożności. Poniżej podaję przykłady jako charakterystyczne, na które należy zwrócić uwagę w wielu zakładach przemysłowych.

Pewien ślusarz chciał sprawdzić wentyl redukcyjny przy butli z tlenem, odkręcił zawór, uchodzący z butli tlen wytworzył silne wywiązywanie się ciepła, które spowodowało utlenianie się smaru na ręce i rękawie ubrania roboczego. W wyniku tego pracownik uległ poparzeniu trzeciego stopnia.

Innym razem do otwarcia butli z tlenem użył pewien ślusarz naoliwionych pakuł, które momentalnie zapaliły się powodując oparzenie i pożar.

W pewnym zakładzie prowadzono tlen rurą żelazną pod ciśnieniem 3 atmosfer, na złączu była nieszczelność, którą ślusarz zamierzał usunąć. Chwycił zaoliwionymi rękoma rurę w pobliżu nieszczelności. Obie ręce stanęły w płomieniu.

Innym razem stanął pracownik w zaoliwionym ubraniu roboczym obok rury prowadzącej tlen pod ciśnieniem. Wydobywający się tlen przez mały otwór, nieszczelność, spowodował samozapalenie się ubrania.

Lakiernik pracujący przy aparacie rozdzielczym skroplonego powietrza miał na sobie płaszcz ochronny roboczy, zatłuszczony i zabrudzony lakierem. Wydobywające się powietrze z aparatu posiadało dużą zawartość tlenu i spowodowało samozapalenie się płaszcza.

Wąż gumowy doprowadzający tlen do aparatu do spawania przechodził po za plecami spawacza. W pewnym momencie ubranie robocze zaoliwione stanęło w płomieniach.

We wszystkich przytoczonych przypadkach następowało zapalenie się zatłuszczonych rąk lub ubrań działaniem tlenu zgęszczonego.

Zapalanie się różnych części aparatów

Pierwsze poniżej przytoczone przykłady będą obejmowały samozapalenie i eksplozje na częściach aparatów bez powstania ciepła wskutek adiabatycznego zgęszczenie gazów.

Oczyszczacz w urządzeniu do otrzymywania tlenu drogą elektrolityczną eksplodował. Na krótko przed eksplozją analiza gazów wykazała zawartość wodoru w tlenie 1,5%, co mieści się w granicach dopuszczalnych (maximum może wynosić 4%). Przyczyną eksplozji były ślady tłuszczu na pierścieniach Raschiga, którymi aparat był wypełniony.

W jednym zakładzie eksplodował filter oliwy. W zakładzie tym sprężano powietrze do 200 atmosfer i następnie wprowadzano je do urządzeń ekspansyjnych, gdzie powietrze ulegając rozprężeniu oziębiało się do temp. — 167°. Filter oliwny służył do oddzielenia śladów oliwy posiadającej bardzo niski punkt zamarzania. Oliwa ta była porywana przez powietrze. Celem oczyszczenia aparatury wstrzymano ruch całego urządzenia. Po trzech godzinach odkręcono śruby górnego dna filtra. Podczas krótkiej przerwy w pracy filter został rozerwany na drobne części. Ostatni odczyt temperatury wykazał — 176°. Ponieważ powietrze pod ciśnieniem 5 atmosfer i w temperaturze — 186° jest płynne (zamienia się na ciecz) — najprawdopodobniej we filtrze ponad oliwą zebrało się powietrze silnie wzbogacone w tlen. Mieszanina ta z olejem jest łatwo eksplozyjna. Należy tu zaznaczyć, że do wyjaśnienia nie jest konieczne uciekać się do skroplonego powietrza, ponieważ punkt wrzenia tlenu przy 5 atmosferach leży w temperaturze —164°C (azotu —179°), a zatem możemy się liczyć z anormalnie dużym stężeniem tlenu także w temperaturze —176° (ostatnio na filtrze odczytanej). Jako przyczynę zapłonu należy w tym wypadku przyjąć powolne utlenianie oliwy działaniem tlenu, przy czym temperatura wzrasta do 100°. W rezultacie ciepła reakcji utleniania nastąpił rozkład mieszaniny. Również błędne nie będzie przyjęcie tworzenia się nadtlenków, lub reakcji łańcuchowej, które mogły spowodować eksplozję. Ponieważ nie znamy składu chemicznego smaru, jaki był stosowany w tym wypadku — trudno ustalić przyczynę eksplozji. Znane dane fizyczne nie są wystarczające. Jedno zasługuje na uwagę i podkreślenie, że w wypadku zatrzymania aparatury i wyłączenia oczyszczacza należy go natychmiast napełnić azotem i w ten sposób usunąć tlen, poczem dopiero można przystąpić do otwarcia aparatu.

W pewnym zakładzie napełniono aparat ciśnieniowy o kształcie stalowej butli tlenem pod ciśnieniem 100 atmosfer i pozostawiono go przez noc. Następnego ranka użyto aparatu do doświadczeń nad utlenianiem. Po jednej godzinie aparat uległ rozgrzaniu i nastąpiła eksplozja wyrywając całą armaturę aparatu. W tym wypadku dostała się oliwa z oliwiacza ciśnieniowego (145 atm.) do armatury i oliwa pod działaniem tlenu eksplodowała. W takim wypadku należy całą armaturę przed jej użyciem należycie odtłuścić myjąc ją czterochlorkiem węgla.

Z cylindra ciśnieniowego kompresora tlenowego w czasie jego ruchu uchodził tlen. Strumień jego wpadał na silnie naoliwione tryby oraz zbiornik oliwy. Po niedługim czasie zarówno tryby jak i zbiornik oliwy zapaliły się. Obecnie celem uniknięcia podobnych wypadków budowane są kompresory stojące, a pod

cylindrem sprężającym znajdują się tryby i zbiornik oliwy.

W pewnym wypadku podczas wykręcania zaworu włożono zaoliwioną — rękę do cylindra. W innym najdokładniej odtłuszczoną prowadnicę tłoka chwycono zatłuszczoną ręką. W obu wypadkach nastąpiły pożary cylindrów w danych kompresorach tlenowych. Podczas otwarcia odwadniacza przy kompresorze tlenowym powstał ostry wąski płomień. Dokładne poszukiwania przyczyny powstania płomienia wykazały, że zarówno w cylindrze jak też i w odwadniaczu była obecna oliwa tego samego pochodzenia. Oliwa ta była używana do smarowania trybów korby. Prawdopodobnie dostała się ona przez dławicę cylindra i pod działaniem tlenu nastąpiło samozapalenie. W pewnym aparacie wytwarzającym tlen założono przy wentylu nową fibrową uszczelkę. Po chwili wentyl stanął w płomieniu. Prawdopodobnie w czasie zakładania uszczelka była dotknięta zaoliwionymi rękoma.

Wypalanie manometrów, wentyli redukcyjnych i zaworów

Podobnie jak w poprzednio opisanych samozapaleniach cylindrów również przyczyną samozapalenia manometrów, wentyli redukcyjnych i zaworów jest obecność olejów mineralnych lub tłuszczów. Samozapalenie w tym wypadku powstaje przez ciepło wynikłe przez adiabatyczne sprężenie gazów. W wąskich bowiem rurkach pomiędzy zaworem butli, a sprężynami manometru, lub kulką z utwardzonej gumy w części wentyla redukcyjnego znajdujący się gaz, pod wpływem sprężonego tlenu wprowadzonego pod wysokim ciśnieniem zostaje sprężony tak silnie, że wytwarza się wysoka temperatura. Ciepło to powoduje natychmiastowe zapalenie się tłuszczu. Jeśli ulegną samozapaleniu cząstki smaru w tlenie, wówczas spalają się one w tak wysokiej temperaturze, że również mogą spalić się silnie rozgrzane części metalowe. Jeśli wentyl butli zostanie natychmiast zamknięty, wtedy powstaje tylko ostry miejscowy płomień. W wypadku gdy ciśnienie tlenu utrzymuje się, wtedy ulegają stopieniu części metalowe. W ten sposób uległo zniszczeniu wiele manometrów przy próbnych napełnianiach butli tlenem i sprawdzeniu ciśnienia. Znamy również wypadki, gdzie rurka łącząca butlę tlenową z manometrem była zatłuszczona olejem lnianym i po włączeniu tlenu uległa eksplozji. Wypadki samozapalenia wentyli redukcyjnych pod działaniem tlenu są znane od bardzo dawna i z opisami ich spotykamy się w wielu fachowych pismach — przykładów można by przytoczyć bardzo wiele.

Reasumując musimy stwierdzić, że przyczyną samozapalania się jest obecność olejów smarnych, która pod działaniem tlenu zgęszczonego niejednokrotnie eksploduje, powodując poważne szkody. Należy zwrócić baczną uwagę, by części aparatów, mające bezpośrednie zetknięcie z tlenem zgęszczonym, były bardzo dokładnie odtłuszczone, albo przez wypalenie ich, albo przez wymycie czterochlorkiem węgla, lub innymi rozpuszczalnikami smarów.

E. DOERING mgr inż.

Samochody pożarnicze

(ciąg dalszy)

11. Pomieszczenia na uzbrojenie pojazdu *)

Zanim rozpocznę omawianie poszczególnych właściwości pomieszczeń dla różnego sprzętu, pozwolę sobie przypomnieć Czytelnikom, co składa się na uzbrojenie samochodów gaśniczych.

A więc na uzbrojenie samochodów gaśniczych składa się:

1) wyposażenie podwozia,

2) wyposażenie nadwozia i

3) wyposażenie pożarnicze (łącznie z środkami gaszącymi).

Ponieważ te ogólne określenia nie dają dostatecznego wyobrażenia o ukształtowaniu nadwozi, jak również ich poszczególnych pomieszczeń sprzętowych, przeto uważam za konieczne podać poniżej zestawy uzbrojenia dla wszystkich trzech typów nadwozi gaśniczych. Dla ułatwienia kontroli potrzeb zestaw ten jest ujęty nie według rozmieszczenia, lecz według rodzajów sprzętu.

*) Pomieszczenie uzbrojenia samochodów gaśniczych na przestrzeni lat 1948 — 1950 ulegało ewolucyjnym zmianom, które były podyktowane względami praktycznymi. Doświadczenia, zebrane w strażach pożarnych przy użytkowaniu zbudowanych w kraju nadwozi gaśniczych na podwoziach „Ford V-8“ i „Bedford“, spowodowały zmianę przeznaczenia niektórych schowków. W związku z tym oraz stosownie do nowego rozmieszczenia sprzętu została poprawiona pierwotna treść niniejszych wytycznych. Zaznacza się, że poprawki te mają uzasadnienie taktyczne. Prócz tego należy podkreślić, iż zmiany przeznaczenia niektórych schowków nadwozi zostały rozpatrzone i przeanalizowane z punktu widzenia jak największego ujednolicenia nadwozi gaśniczych wszystkich trzech typów (GM, GA i GAM). Usiłowania te mają na celu umożliwienie opracowania jednolitej instrukcji wyszkolenia dla wszystkich samochodów gaśniczych, co znakomicie ułatwiłoby obsługę i współdziałanie z innymi strażami w akcji.

Zestaw uzbrojenia samochodów gaśniczych

Rodzaj i nazwy sprzętu	Typ nadwozia		
	GM	GA	GAM
1. Sprzęt ratowniczy			
1.1. Drabina drążkowa wysuwana 14 m. lub	1	1	—
1.2. alternatywnie drabina zestawiana 10 m	—	—	1
1.3. Drabina hakowa	1	1	1
1.4. Drabina słupkowa	1	1	1
1.5. Przyrząd ratunkowy „Hoeniga", komplety	1	1	1
1.6. Lina ratunkowa ∅ 15×40 m	1	1	1
1.7. Płachta do skakania lub alternatywnie	1	—	—
1.8. Wór ratunkowy z drążkami składanymi	—	1	—
2. Sprzęt gaśniczy			
2.1. Motopompa M—800	1	—	1
2.2. Autopompa A—1600	—	1	1
2.3. Smok As, zwykły	1	1	1
2.4. Smok As, płaski	1	1	1
2.5. Pływak blaszany prostokątny	1	1	1
2.6. Węże ssawne As po 1,7 m długości	6	6	6
2.7. Stojak hydrantowy dwuzaworowy	1	1	1
2.8. Klucz hydrantowy podziemny	1	1	1
2.9. Klucz do hydrantów niedziemnych	1	1	1
2.10. Zbieracz 2B/As	1	1	1
2.11. Przełącznik ssawno-łączny As/B	1	1	1
2.12. Przełączniki tłoczne B/C	2	2	4
2.13. Rozdzielacz B/CBC	1	1	2
2.14. Prądownice uniwersalne C	2	2	3
2.15. Prądownice zamykane C z wylotem ∅ 9, 13, 16	2	2	3
2.16. Prądownice zamykane B z wylotami ∅ 18, 20, 22	1	1	2
2.17. Zawór bezpieczeństwa do węży	—	—	1
2.18. Prądownica pianowa II wielk.	1	1	1
2.19. Rura nadstawowa wylewowa (dwudzielna)	1	1	1
2.20. Zasysacz do ekstraktu pianotwórczego	1	1	1
2.21. Wężyk ssawny Ds dług. 2 m. do ekstraktu pian.	1	1	1
2.22. Węże tłoczne B lub Bg, odcinki po 3 m	2	2	2
2.23. Węże tłoczne B lub Bg, odcinki po 20 m	14	14	14
2.24. Węże tłoczne C lub Cg, odcinki po 15 m	16	12	16
2.25. Koc (derka) azbestowy w puszce blasz.	1	1	1
2.26. Gaśnice śniegowe po 8 kg.	2	2	2
2.27. Gaśnica samochodowa „Tetra" — 2 ltr	1	1	1
2.28. Hydronetka wodno-pianowa pojemn. 10 ltr.	1	1	1
2.29. Wężyk Dg dług 5 m do niej	1	1	1
2.30. Wiadra brezentowe o pojemn. 10—12 ltr.	2	2	2
3. Sprzęt burzący			
3.1. Bosak zwykły z drzewcem	1	1	1
3.2. Bosak podsufitowy z drzewcem	1	1	1
3.3. Bosak trójzębny (drapacz strzechowy) z drzewcem	1	1	1
3.4. Bosak podręczny	1	1	1
3.5. Topory ciężkie (z dziobem)	2	2	2
3.6. Łom zwykły	1	1	1
3.7. Kilof z wyjmowalnym drzewcem	1	1	1
3.8. Łamacz drzwiowy	1	1	1
3.9. Rak do cięcia blachy dachowej	1	1	1
3.10. Piła poprzeczna z kołkami	1	1	1
4. Sprzęt ochronny			
4.1. Tarcza azbestowa, składana	1	1	1
4.2. Ubranie azbestowe (z 3 części) kompletne	1	1	1
4.3. Rękawice azbestowe, dodatkowo par	2	2	4
4.4. Buty gumowe długie par	2	2	2
4.5. Rękawice brezentowe par	9	9	10
5. Sprzęt sanitarny			
5.1. Nosze sanitarne, składane	1	1	1
5.2. Pokrowiec dla noszy	1	1	1
5.3. Apteczka sanitarna (opatrunkowa)	1	1	1
5.4. Aparat do ratowania zaczadzonych (w skrzynce)	1	1	1
6. Sprzęt oświetleniowy			
6.1. Zespół benzynowo - elektryczny lub alternatywnie	—	1	1
6.2. Akumulator dodatkowy w skrzynce drewnianej	1	—	—
6.3. Reflektor ruchomy (przenośny)	1	1	1
6.4. Trójnóg dla reflektora ruchomego	1	1	1
6.5. Zwijadełko z 25 m kabla do reflektora	1	1	1
6.6. Latarnie elektr. akumulatorowe, ręczne	2	2	2
6.7. Latarki elektryczne sygnalizacyjne	9	9	10
6.8. Bateryjki zapasowe do nich	10	10	10
6.9. Skrzynka zaw. 2 pochodnie naftowe	1	1	1
6.10. Drzewca do pochodni (składane z 2 części)	2	2	2
7. Sprzęt specjalny			
7.1. Skrzynka z narzędz. elektrotechnicznymi (5000 V)	1	1	1
7.2. Skrzynka z narzędziami ślusarskimi	1	1	1
7.3. Plecakowy aparat do cięcia żelaza, kpl.	1	1	1
7.4. Dźwig wagonowy 5 t. (winda)	1	1	1
7.5. Sito kominowe	1	1	1

Rodzaj i nazwy sprzętu	Typ nadwozia		
	GM	GA	GAM
8. Sprzęt łącznościowy			
8.1. Radiostacja nadawczo-odbiorcza	1	1	1
8.2. Polowy aparat telefoniczny	1	1	1
8.3. Zwijadełko z przewodem telefonicznym (750 m)	1	1	1
8.4. Słupołazy par	1	1	1
8.5. Pas bezpiecz. do słupołazów	1	1	1
8.6. Uziemiacze	2	2	2
8.7. Linka asekurac. z wplecionymi przewodami (40 m)	1	1	1
8.8. Słuchawki z mikrofonami	2	2	2
8.9. Tuba do mówienia (okrętowa)	1	1	1
9. Sprzęt przeciwdymowo-gazowy			
9.1. Aparaty tlenowe, kompletne	2	2	2
9.2. Pochłaniacze zapasowe do nich	2	2	2
9.3. Butle zapasowe z tlenem	2	2	2
9.4. Pudełko z częściami zapasowymi do ap. tlen.	1	1	1
9.5. Maski przeciwgazowe z pochłaniaczami	9	9	10
9.6. Skrzynka z pochłaniacz. zapasowymi i specjalnymi	1	1	1
10. Sprzęt pomocniczy			
10.1. Łopaty	2	2	2
10.2. Szufle	2	2	2
10.3. Widły	2	2	2
10.4. Wspornik do prądownicy B	1	1	2
10.5. Pasy do noszenia motopompy lub noszy	2	2	2
10.6. Linka do smoka ssawnego (∅ 12×20 m)	1	1	2
10.7. Mostki do węży (uniwersalne)	2	2	4
10.8. Siodełka do węży (składane)	3	3	6
10.9. Podpinki do węży	3	3	6
10.10. Bandaże do węży B (np. klamrowe)	8	8	8
10.11. Bandaże do węży C (j. w.)	8	8	8
10.12. Puszka z uszczelkami do łączników AS, B, C, D	1	1	1
10.13. Paski do spinania kręgów węży	6	6	6
10.14. Klucze do łączników	4	4	6
10.15. Torba z przyborami wężowego	1	1	1
10.16. Torba z narzędziami mechanika	1	1	1
10.17. Torba ze sznurami do wiązania	1	1	1
10.18. Brytfanny	2	—	—
10.19. Szczotka do zamiatania (ryżowa)	1	1	—
10.20. Miotły z drzewcami	2	2	2
10.21. Zbiorniki zaw. po 20 l. paliwa	2	2	2
11. Wyposażenie podwozia			
11.1. Korba rozruchowa	1	1	1
11.2. Klucz do kół	1	1	1
11.3. Podnośnik samochodowy z dźwignią	1	1	1
11.4. Pompa do pneumatyków	1	1	1
11.5. Łyżki do montowania ogumienia	2	2	2
11.6. Ogumione koło zapasowe	1	1	1
11.7. Podkłady przejazdowe	2	2	2
11.8. Lina holownicza stalowa ∅ 16×10 m	1	1	1
11.9. Torba z narzędziami kierowcy	1	1	1
11.10. Pudełko z drobn. częściami do samochod.	1	1	1
11.11. Blaszanka zaw. 5 l. oleju zapas do silnika	1	1	1
11.12. Woreczek ze szmatami do czyszczenia	1	1	1
12. Wyposażenie nadwozia			
12.1. Zbiornik o pojemn. 400 l. z wodą gaśn.	—	1	—
12.2. Zbiorniki zaw. po 25 l. ekstraktu pianotwór.	4	4	4
12.3. Zwijadła dwukołowe do węży	2	2	2
12.4. Pokrowce do zwijadeł dwukołowych	2	2	2
12.5. Maty drewniane dla ochrony dachu	2	2	2
12.6. Praska do smarowniczek nadwozia	1	1	1
12.7. Nadstawna rura wydechowa	—	1	1

Podane w powyższej tabeli zestawy sprzętu muszą być rozmieszczone na samochodach stosownie do przeważających potrzeb taktycznych, jednakże przy równoczesnym uwzględnieniu rozmiarów sprzętu, które niekiedy mają wpływ decydujący.

Należy pamiętać, że korzyści, jakie zapewnia jednolity sposób rozmieszczenia sprzętu we wszystkich trzech typach nadwozi gaśniczych, nigdy nie zdołają zrównoważyć odrębne życzenia poszczególnych straży przede wszystkim dlatego, że życzenia te są zawsze oparte na miejscowych tradycjach i przyzwyczajeniach, podczas gdy rozmieszczenie ujednolicone opiera się na systematycznie prowadzonych doświadczeniach taktycznych, wielokrotnie wypróbowanych i wypraktykowanych w akcjach gaśniczych.

11.1. Pomieszczenia dla sprzętu wrażliwego na wpływy atmosferyczne, jak np.: aparaty tlenowe, zespół oświetleniowy i t.p. muszą być zabezpieczone przed zaciekami i zakurzeniem.

Zasadniczo pożądane jest, aby wszystkie pomieszczenia dla sprzętu były na tyle szczelne, aby do ich wnętrza nie przenikała woda z opadów deszczowych, ani pył wzniecony podczas jazdy. Prowadzi to bowiem do zwilgocenia sprzętu, co w wielu wypadkach jest szkodliwe. Jednakże takie uszczelnienie wszystkich schowków nie jest łatwe, a poza tym podraża koszty produkcji. Im większa bowiem ma być szczelność nadwozia, tym węższe stają się granice tolerancji wykonania poszczególnych jego elementów. A ostrzejsze tolerancje wymagają lepszego pracownika i dłuższego czasu roboczego. Tymczasem wiele sprzętu, wchodzącego w skład uzbrojenia pojazdu, jest mało wrażliwe na kurz i wodę, a w związku z czym nie wymaga koniecznie zupełnie szczelnych pomieszczeń.

Do sprzętu bardzo wrażliwego na wilgoć (zacieki) i zakurzenia należą w pierwszym rzędzie wszelkie aparaty oddechowe, a więc maski przeciwgazowe, aparaty tlenowe, aparaty do ratowania zaczadzonych itp. Wszelki sprzęt przeciwdymowo-gazowy, jakkolwiek wskutek zakurzenia i zwilgocenia nie ulega natychmiast uszkodzeniom, musi być jednakże chroniony zarówno przed kurzem jak i wilgocią.

Kurz bowiem, osiadając na wewnętrznych ściankach tego sprzętu w przypadkach jego użycia przedostaje się do dróg oddechowych i płuc strażaków i wywołuje gwałtowne ataki kaszlu, uniemożliwiając przez to wykonywanie jakiejkolwiek pracy w tym sprzęcie. Wilgoć znowu — jakkolwiek takich skutków nie wywołuje — niszczy chemiczne właściwości pochłaniaczy (przede wszystkim t. zw. „hopkalitowych"), wskutek czego może całkowicie unicestwić skuteczność aparatów tlenowych i przeciwczadowych pochłaniaczy do masek.

Natomiast taki sprzęt jak: węże ssawne, stojaki hydrantowe, łopaty, widły, łomy itp. nie są wrażliwe na zakurzenie ani na zwilgocenie.

Zabezpieczenie pomieszczeń dla sprzętu przed przenikaniem do ich wnętrza wilgoci i kurzu można uzyskać uszczelniając drzwiczki i klapy kiedrą, czyli t.zw. wypustką. Jednakże wypustki nie zapewniają dostatecznie wysokiego stopnia szczelności na całej ich długości, zwłaszcza w miejscach niezupełnie równych powierzchni dolegania. Najlepsze są specjalnie profilowane uszczelki gumowe, które dzięki większej elastyczności przylegających krawędzi znacznie lepiej zabezpieczają przed wnikaniem wody i kurzu.

Zabezpieczenie przed wnikaniem kurzu do schowków, dostępnych tylko od wnętrza pomieszczeń dla załogi, można uzyskać za pomocą uszczelek wojłokowych, filcowych lub pluszowych.

Mówiąc o uszczelnieniu nadwozia nie wolno wszakże ograniczać się wyłącznie do dachu i bocznych ścian pojazdu. Równie ważne jest bowiem staranne i skuteczne uszczelnienie podłogi w przedziałach dla załogi oraz spodów w pomieszczeniach dla sprzętu.

Wzniecony kołami w czasie jazdy kurz i pył wciskają się do wnętrza pojazdu przez najciaśniejsze szczeliny. A praktyka uczy, że najwięcej nieszczelności zdarza się właśnie na spodzie nadwozi.

Toteż montaż podłóg i spodów wymaga wyjątkowej staranności i sumienności ze strony personelu produkcyjnego.

11.2. Schron dla motopompy przenośnej musi posiadać następujące wymiary minimalne:

a) długość (wszerz wozu) — 1000 mm
b) szerokość (wzdłuż wozu) — 620 mm
c) wysokość — 900 mm

Na wstępie należy nadmienić, że są wymiary pomieszczenia dla motopompy **wewnętrzne.** To znaczy, że przestrzeń określona tymi wymiarami nie może być uszczuplana przez żadne części szkieletowe nadwozia, ani też przez jakiekolwiek bądź urządzenia pomocnicze, jak np. włącznik do oświetlenia schronu, albo podwieszenia pomostu, lub zamki.

Gabarytowe wymiary motopomp, które w nadwoziach gaśniczych stanowią sprzęt podstawowej ważności, są uregulowane PN/M-51000. Stosownie do tych wymiarów gabarytowych ustalono wyżej podane wymiary minimalne dla jej pomieszczenia, przy czym należy nadmienić, że w schronie o takich wymiarach mieści się swobodnie każda nowoczesna motopompa, zaopatrzona w silnik dwusuwowy. Motopompy z silnikami czterosuwowymi o cylindrach leżących (t. zw. boksery") nie mieszczą się w tych schronach.

11.3. Wyposażenie motopompy powinno być przejrzyście rozmieszczone w szuflach schowka tylnego. *)

Wymagania punktu 11.3 są w gruncie rzeczy sformułowane nieściśle. Nie wszystkie przedmioty bowiem, wchodzące w skład normalnego wyposażenia motopompy, mogą być umieszczone w szufladach schowka tylnego.

Pierwszy wyłom stanowią już węże ssawne, których rozmiary już z góry wykluczają umieszczenie w schowku tylnym. Torba mechanika znalazła właściwe pomieszczenie w schronie motopompy, a prądownice — częściowo w przedziale załogi i częściowo w bocznych szafkach wężowych.

W schowku tylnym są przewidziane duże szuflady, w których konstruktor nadwozia powinien rozmieścić możliwie przejrzyście i celowo z punktu widzenia taktyki gaśniczej następujące przedmioty:

1) Rozdzielacz B/CBC
2) przełącznik As/B
3) 2 przełączniki B/C
4) smok ssawny As
5) pływak blaszany
6) Zbieracz 2B/As
7) linkę do smoka
8) Zasysacz do pianolu
9) wężyk do zasysacza
10) pudełko z częściami do prądownicy pianowej.

Wyżej wymieniony sprzęt należałoby uzupełnić metalowym wiadrem dla smoka ssawnego. Wiadro takie jest niezmiernie pożyteczne w przypadkach czerpania wody z płytkich strumyków lub stawów.

---

*) Pierwotna wersja tego punktu była odmienna i brzmiała, jak następuje:

„Wyposażenie motopompy powinno być przejrzyście rozmieszczone w szuflach schowka, sąsiadującego ze schronem motopompy". Pierwotnie oddzielona ścianką część schronu poprzecznego, tworząca schowek sąsiadujący ze schronem motopompy, była zaopatrzona w szuflady, przeznaczone dla sprzętu motopompy. Tak były zaprojektowane nadwozia typu „GM8".

Jednakże — w związku z przewidzianą na tyle ramy podwozia autopompą, jak również wskutek zamieszania wywołanego koniecznością okrążania samochodu przez obsługi sprawiające linie wężowe (ssawną i tłoczną) — uznano za właściwe umieścić sprzęt pompy w szufladach schowka tylnego.

Równocześnie ze względu na częste potrzeby w akcji rozwinięcia tylko jednego lub dwóch odcinków węży ∅ 75 mm, z kręgów i ze względu na szybkość, z jaką te czynności muszą być wykonane, uznano za celowe umieścić kręgi węży B w schowku dostępnym z zewnątrz pojazdu.

W tym celu zmieniono przeznaczenie szafki wężowej wewnętrznej, która odtąd zamiast 5 kręgów węży B mieści 4 kręgi węży C oraz skrzynkę z aparatem do ratowania zaczadzonych.

Węże B w kręgach natomiast umieszczono w schowku sąsiadującym ze schronem motopompy, po lewej stronie pojazdu.

Strata miejsca w nadwoziu nie byłaby z tego powodu godna uwagi, bowiem we wiadrze tym można umieścić smok ssawny.

11.4. Prądownice powinny być umieszczone częściowo w przedziale obsługi, częściowo zaś w bocznych szafkach dla węży tłocznych. *)

W skład wyposażenia auto- lub motopompy wchodzi ogółem 5 prądownic, a mianowicie:

2 szt. prądownic uniwersalnych (wielkości C)

2 szt. prądownic zwykłych, zamykanych (wielkość C)

1 szt. prądownic zamykanych wielkości B

Rozmieszczenie tych prądownic powinno być następujące: na pokrycie schronu motopompy (w przedziale obsługi) — jedna prądownica „B" oraz jedna prądownica „C" uniwersalna, w łożach. Druga prądownica „C" uniwersalna powinna być umieszczona w prawej szafce wężowej, a prądownice „C" zamykane — po jednej w każdej lewej szafce wężowej.

Należy pamiętać, że zarówno prądownica „B", jak i prądownice „C" zamykane posiadają, wymienne pyszczki, o umieszczeniu których konstruktorowi nadwozia nie wolno zapomnieć. Pyszczki te — zdaniem autora — najlepiej umieścić w zaciąganym woreczku brezentowym, przywiązanym do prądownicy.

Podane wyżej rozmieszczenie prądownic zostało ustalone na podstawie przepisów „Regulaminu wyszkolenia bojowego dla sekcji", stosownie do których rota pierwsza przystępuje do akcji gaśniczej zawsze z prądownicą. Przeważnie jest to prądownica „C", która — ze względu na rozmaite rodzaje płonących ciał i zmienne okoliczności pożarowe — powinna z reguły być prądownicą uniwersalną.

W pewnych wypadkach wszakże, np. przy pożarach składów drzewa, potrzeba od początku uruchamiać prądownicę „B".

Z powyższych względów te duże prądownice zostały umieszczone w przedziale obsługi, na pokrywie schronu motopompy, gdzie są najłatwiej dostępne prądownikowi roty pierwszej.

11.5. Węże ssawne należy umieszczać na stopniach (4 odcinki po 2,5 m). W wypadku konieczności stosowania 2 odcinków po 1,7 m dopuszcza się umieszczenia 2-ch odcinków w przedziale kierowcy, wzdłuż ścianki schronu poprzecznego.

Sposób i miejsce umieszczenia węży ssawnych ustaliły się w samochodach gaśniczych już tak zdecydowanie, że nie ma potrzeby rozwodzić się na ten temat. Nie ma bowiem wygodniejszego i bardziej odpowiedniego miejsca dla nich, niż stopnie.

Zdaniem autora nie należy rozdzielać węży ssawnych na trzy miejsca (dwa stopnie i przedział kierowcy), jeżeli mieszczą się one tylko na stopniach (po 3 odcinki).

Podzielone poglądy istnieją natomiast na tle umieszczania węży bez osłony lub też w pomieszczeniach zamkniętych. Zasadniczo nie ma potrzeby chowania węży ssawnych w skrzynkach zamkniętych, gdyż budowa ich jest tego rodzaju, że woda i błoto nie są dla nich szkodliwe. Jednakże po każdym zabłoceniu węży ssawnych i stopni należy zarówno węże jak i stopnie starannie z błota oczyścić, gdyż zeschnięty i nieusunięty piasek w czasie następnej jazdy powoduje przecieranie się węży i powstawanie nieszczelności.

Umieszczenie węży ssawnych w skrzynkach zamkniętych zabezpiecza je przed zabłoceniem i ułatwia ich konserwację. Zamknięcia skrzynek z wężami ssawnymi powinny być wykonane w kształcie klap, otwierających się możliwie na całej długości za pociągnięciem uchwytu.

11.6. Sprzęt hydrantowy powinien być umieszczony w specjalnej szufladzie. *)

Sprzęt hydrantowy, t. zn. dwuzaworowy stojak hydrantowy z nasadami tłocznymi „B" oraz podziemny i nadziemny, klucze hydrantowe — powinny być umieszczone w szufladzie górnej schowka dla sprzętu pomocniczego. Zamiast szuflady lepiej wszakże przewidzieć płytką tacę, zaopatrzoną w odpowiednie łoża, unieruchamiające znajdujące się na niej przedmioty.

Oprócz sprzętu hydrantowego na tacy tej należy przewidzieć gniazda dla wspornika do prądnicy „B"

---

*) Pierwotna redakcja tego punktu brzmiała, jak następuje: „Prądownice i rozdzielacz powinny być umieszczone w przedziale obsługi".

Doświadczenia taktyczne dowiodły, że dostęp do prądownic potrzebnych do uruchomienia 2-go i 3-go prądu jest utrudniony, znajdują się one w przedziale obsługi. Z tego powodu w przedziale tym pozostawiono tylko duże prądownice, wchodzące w rachubę przy uruchomieniu 1-go prądu wody. Pozostałe prądownice umieszczono w dostępnych z zewnątrz pojazdu szafkach wężowych, gdzie są one łatwiej dostępne członkom rot 2-ej i trzeciej, spełniającym swe funkcje na zewnątrz pojazdu.

Prądownice do uruchomienia 2-go i 3-go prądu wody znalazły więc najodpowiedniejsze dla siebie miejsca we wspólnych szafkach z wężami o ∅ 52 mm. w kręgach, które są przeznaczone i używane na rozgałęzienia.

*) Pierwotna redakcja tego punktu brzmiała jak następuje: „Sprzęt hydrantowy i przełączniki ssawno-tłoczne **powinny być umieszczone razem, w specjalnej szufladzie**". Takie umieszczenie sprzętu hydrantowego i przełączników ssawno-tłocznych, a właściwie jednego przełącznika As i zbieracza, znalazło zastosowanie w nadwoziach „GM8" na podwoziach „Ford V8", gdzie do tego celu służyła szuflada.

Taka sama szuflada tylna znajduje się także w nadwoziach „GM8" i „GAM16-8" zbudowanych na podwoziach „Bedford".

Jednakże w związku z doświadczeniem, zebranym przy użytkowaniu tych nadwozi, postanowiono umieścić przełącznik As i zbieracz razem ze sprzętem pompy, gdyż przedmioty te nie są potrzebne przy hydrancie, lecz właśnie przy pompie. Z tego powodu już w nadwoziach „Bedford" przewidziano umieszczenie przełącznika As i zbieracza w schowku tylnym, a stojaka i kluczy hydrantowych na specjalnej tacy, w schowku dla sprzętu pomocniczego.

Miejsce dla sprzętu hydrantowego w schowku dla sprzętu pomocniczego jest szczególnie odpowiednie dlatego, że znajduje się w bezpośrednim pobliżu łopat i kilofa oraz innego sprzętu, częstokroć potrzebnego przy uruchamianiu hydrantów.

11.7. Węże tłoczne mają być przewożone na zwijadłach i w szafkach z przegródkami na pojedyńcze kręgi, przy czym zwijadła i szafka sąsiadująca ze schronem motopompy są przeznaczone dla węży o ∅ 75 mm, pozostałe zaś szafki zewnętrzne boczne (2 lewe i 1 prawa) oraz szafka wewnętrzna za oparciem ławki tylnej) — dla węży o ∅ 52 mm. *)

Zwijadła dwukołowe stanowią znakomite udogodnienie przy rozwijaniu długich linii wężowych, zwłaszcza głównych.

Samochody pożarnicze polskiej konstrukcji otrzymują po dwa takie zwijadła, mieszczące po 100 m węży „B" lub „Bg" w odcinkach długości 20 m. Wszystkie odcinki są ze sobą szczepione i tworzą w ten sposób, że się tak wyrażę, „prefabrykowaną" linię tłoczną.

Samochody pożarnicze konstrukcji zagranicznych otrzymywały zazwyczaj tylko jedno zwijadło dwukołowe, zdolne pomieścić do 340 m węży „B" (parcianych suszonych).

Zwijadła polskie w odróżnieniu od zagranicznych są tak skonstruowane, że zdjęcie takiego zwijadła nawiniętego przepisową ilością (100 m) węży odbywa się bez wysiłku przez jednego człowieka i w dodatku jednym chwytem i ruchem. Zwijadła zagraniczne już z racji odmiennego zawieszenia i zabezpieczenia wymagały przy zdejmowaniu obsługi 2-ch ludzi.

Mniejsza, bo tylko 100 m węży „Bg" (gumowanych) licząca ilość węży na polskich zwijadłach jest zawsze uzasadniona praktyką gaśniczą, której statystyka wykazała, że w większości wypadków pożarowych wystarczają linie główne nie przekraczające długości 100 metrów. Jednakże zwijadła dwukołowe są przydatne do układania linii wężowych tylko na zewnątrz budynków. We wnętrzu budowli, zwłaszcza w klatkach schodowych, a także do wprowadzania węży przez okna, lepiej nadają się węże w kręgach, które też wskutek tego muszą być łatwo dostępne z zewnątrz pojazdu.

Powyższe względy, jak również krótsze czasy rozwijania niedługich, np.: jednoodcinkowych linii z kręgów spowodowały umieszczenie kręgów węży o ∅ 75 mm, w dostępnym z zewnątrz schowku sąsiadującym ze schronem motopompy, który się doskonale do tego celu nadaje.

*) Pierwotna redakcja tego punktu brzmiała jak następuje: „Węże tłoczne mają być przewożone na zwijadłach dwukołowych i w szafkach z przegrodzeniem na pojedyńcze kręgi, przy czym zwijadła i szafka wewnętrzna są przeznaczone dla węży o ∅ 75 mm, a zewnętrzne szafki boczne — dla węży o ∅ 52 mm".

Zmiany, jakie stały się celowe w rozmieszczeniu węży tłocznych zostały już omówione i uzasadnione w uwagach do punktów 11.3 oraz 11.4. Dodatkowe objaśnienia do punktu 11.7 stają się przeto zbędne.

Szerokość przegród dla węży „Bg" powinna wynosić co najmniej 150 mm, zaś węży „Cg" 105 mm. Grubość przegródek odpowiednio 10, względnie 8 mm. Lepiej wszakże stosować wszystkie przegródki jednakowej grubości (10 mm).

Pozostałe rozmiary szafek wężowych muszą być tak dobrane, aby w przegródkach mieściły się kręgi węży „Bg" zwinięte z odcinków długości 20 m, zaś kręgi węży „Cg" zwinięte z odcinków o długości co najmniej 15 m.

Mniejsza długość odcinków węży o ∅ 52 mm jest podyktowana tym, że węże te są używane na odgałęzienia, które często trzeba wprowadzać do wnętrza budynków lub w ich wnętrzu rozwijać. A wtedy odcinki 20 metrowe stają się nieporęczne. Średnica kręgu jest bowiem za duża i ciężar kręgu zbyt wielki, co w połączeniu z ograniczonym miejscem wewnątrz budynków poważnie utrudnia szybkie i sprawne rozwinięcie węża.

11.8. Podręczny sprzęt burzący i sprzęt pomocniczy należy przewozić w specjalnej szufladzie oraz w skrzynce podławkowej*).

Szuflada dla podręcznego sprzętu burzącego oraz dla sprzętu pomocniczego jest obecnie przewidziana w schowku poprzecznym, mieszczącym się obok bocznej szafki wężowej z prawej strony pojazdu.

W odróżnieniu od płytkich tac dla innego sprzętu, który jest w odpowiednich gniazdach, łożach lub na kółkach unieruchmiony, szuflada dla sprzętu burzącego i pomocniczego musi być stosunkowo głęboka. Nie posiada ona natomiast żadnych urządzeń unieruchamiających, bowiem podręczny sprzęt burzący i pomocniczy są luźno do niej włożone.

Natomiast sprzęt potrzebny wywiadowi ogniowemu oraz rocie pierwszej (topory ciężkie, łom i bosak podręczny), a także łatwa do uszkodzenia piła poprzeczna znalazły odpowiednie pomieszczenia w przedziale obsługi. Mianowicie łom, bosak podręczny i piła poprzeczna w skrzynce podławkowej tylnej, a dwa topory ciężkie — na przedniej ściance tylnej skrzynki podławkowej, gdzie są łatwo dostępne nawet z zewnątrz pojazdu.

11.9. Wszystkie narzędzia drobne, jak również narzędzia i przyrządy specjalne, powinny być przewożone w znormalizowanych skrzynkach w taki sposób rozmieszczonych w nadwoziu, aby można było wyjmować je niezależnie od siebie.

*) Pierwotna redakcja tego punktu brzmiała jak następuje: „Podręczny sprzęt burzący i sprzęt pomocniczy należy przewozić w skrzynce podławkowej. Takie umieszczenie podręcznego sprzętu burzącego i sprzętu pomocniczego znalazło zastosowanie w nadwoziach „Ford V8", gdzie zbiornik paliwa mieścił się pod siedzeniem w przedziale kierowcy i gdzie nie stosowano jeszcze ogrzewania wnętrza pojazdu. Jednakże już w nadwoziach „Bedford" wyłoniła się potrzeba umieszczenia zbiornika paliwa pod przednią ławką w przedziale dla obsługi, gdzie również umieszczono nagrzewnicę do ogrzewania wnętrza pojazdu. Ten sam układ okazał się konieczny w nadwoziach budowanych na krajowych podwoziach, „Star A-20".

Do narzędzi drobnych zalicza się m. innymi narzędzia elektrotechniczne do pracy przy przewodach wysokiego napięcia, narzędzia ślusarskie itp. Do przyrządów specjalnych należy w tym wypadku zaliczyć pochodnie naftowe i pochłaniacze do masek przeciwgazowych.

Wymiary skrzynek zostały ujednostajnione w sposób następujący:

1) dla apteczki sanitarnej —	dług. 700, szer. 400, wys. 110 mm.
2) dla narzędzi elektrotechn. —	„ 700, „ 400, „ 110 „
3) dla narzędzi ślusarskich —	„ 700, „ 400, „ 220 „
4) dla ap. do ratow. zaczadzonych —	„ 700, „ 400, „ 320 „
5) dla pochodni naftowych —	„ 350, „ 400, „ 320 „
6) dla pochłaniaczy do masek —	„ 350, „ 400, „ 320 „

11.10. Zapasowe paliwo, ekstrakt pianotwórczy itp. należy przewozić w znormalizowanych zbiornikach, przy czym paliwo i smary nie mogą być przewożone w jednym schowku ze środkami gaśniczymi, ani z butlami tlenowymi.

Do przewożenia zapasowego paliwa najlepiej nadają się znormalizowane i hermetycznie zamykane zbiorniki typu „Jerrycan", mieszczące po 20 l płynu.

Do przewożenia ekstraktu pianotwórczego służą prostokątne zbiorniki o pojemności 25 l i następujących wymiarach zewnętrznych: dług. 200 mm, szer. 350 mm i wysokości 440 mm. Zbiorniki te posiadają uchwyt do noszenia i okrągły otwór o średnicy umożliwiającej wetknięcie wężyka z łącznikiem „D", hermetycznie zamykany odkładaną pokrywką, zaopatrzoną w haczykowe dociski. Zbiorniki te są ujednostajnione.

Natomiast naczynia na zapasowy olej do silnika, których pojemność powinna wynosić ok. 5 l do tej pory nie zostały jeszcze ostatecznie ustalone. Należy nadmienić, że najdogodniejszy byłby kształt prostokątny o wlewie i zamknięciu jak przy „Jerrycanach".

Naczynia z zapasowym paliwem są umieszczone w lewej przedniej szafie sprzętowej (schowek sąsiadujący ze schronem motopompy) obok zespołu benzynowo-elektrycznego pod półką dla węży o ⌀ 75 mm.

Ponieważ w pośpiechu, jaki jest przy pożarach, łatwo mogą nastąpić pomyłki, przeto naczynia z środkami gaszącymi (ekstrakt pianotwórczy) zostały umieszczone w zupełnie innym miejscu. Znajdują się one w lewej górnej części schowka tylnego, gdzie mieści się również prądownica oraz inne przybory do gaszenia pianą, jak np.: zasysacz i wężyk do niego.

11.11. Latarki elektryczne, aparaty tlenowe pochłaniacze zapasowe, apteczka sanitarna itp. muszą być umieszczone w miejscach dostępnych z przedziału dla załogi.

Zakładanie aparatów tlenowych, od prawidłowego działania których zależeć może życie osób nie tylko posługujących się nimi, musi odbywać się bardzo starannie niekiedy nawet już w czasie jazdy do pożaru.

Z tego powodu powinny one być umieszczone w przedziale załogi, gdzie równocześnie są najlepiej chronione przed wpływami niepogody.

To samo dotyczy pochłaniaczy zapasowych do aparatów tlenowych, które należy szczególnie starannie chronić przed wilgocią.

Także apteczka sanitarna powinna znajdować się wewnątrz przedziału dla załogi, gdzie w spokoju i w warunkach chroniących przed wpływami niepogody oraz przed dostępem osób niepowołanych można wykonywać nawet stosunkowo trudne opatrunki.

Elektryczne latarki sygnałowe, które we dnie są rzadko potrzebne, znalazły idealne pomieszczenia w specjalnych kieszonkach, urządzonych w wybiciu wewnętrznym bocznych ścian pojazdu.

Natomiast duże latarki akumulatorowe, stosownie do zasady grupowania sprzętu podobnego, znajdują wygodne pomieszczenie na półce tylnej, po obu stronach tylnego okienka. Na tej samej półce znadują się: skrzynka z pochodniami i bateryjkami zapasowymi (z prawej strony pojazdu) oraz skrzynka z pochłaniaczami do masek przeciwgazowych (z lewej strony pojazdu).

11.12. Ewentualna aparatura radiowa musi być tak umieszczona, aby dowódca sekcji mógł w czasie jazdy odbierać i nadawać meldunki.

W Polsce straże pożarnicze do tej pory nie posiadały aparatur radiowych nadawczo - odbiorczych nie tylko na swych pojazdach, lecz nawet na strażnicach. Niemniej jednak każdy doskonale zdaje sobie sprawę z pożytku, jaki przynosi dobra łączność.

Poleganie na sieci telefonicznej, będącej obecnie prawie wyłącznie w posiadaniu różnych władz i urzędów i czynnej dlatego tylko we dnie i w określonych godzinach, nie jest wystarczające, tym bardziej, że urzędy te znajdują się przeważnie tylko w miastach i to zazwyczaj w ich centrum. Peryferie miast, a zwłaszcza wsie i osiedla podmiejskie przeważnie nie posiadają łączności telefonicznej.

W praktyce straże pożarne są zupełnie pozbawione łączności ze swymi jednostkami wysłanymi na miejsce wypadku, skąd albo wcale nie otrzymują żadnych meldunków, albo otrzymują je z takim opóźnieniem, że stają się one nieaktualne i bezwartościowe.

Radiowe aparatury nadawczo - odbiorcze na wozach w strażnicy idealnie rozwiązywałyby zagadnienie łączności nie tylko między poszczególnymi strażnicami, ale również między poszczególnymi wozami bojowymi znajdującymi się w danej chwili w terenie.

Zasięg aparatów nadawczo - odbiorczych na samochodach nie potrzebuje przekraczać 15 — 20 km, to jest promienia działania poszczególnych Straży. Natomiast zasięg aparatur nadawczo - odbiorczych na

strażnicach powinien gwarantować dobrą łączność przynajmniej z Komendą Powiatową.

11.13. W przedziałach dla załogi muszą być przewidziane składane wieszaki na uzbrojenie osobiste.

Obecnie uzbrojenia osobiste strażaków znajdują się zazwyczaj na wozach bojowych, dzięki czemu można przyspieszyć ich wyjazd w razie alarmu. Do wygodnego i nie tamującego ruchów rozmieszczenia tego uzbrojenia najlepiej nadają się haczyki, przewidziane w takiej ilości, ile miejsc siedzących zawiera dany samochód. Haczyki te — po zdjęciu z nich uzbrojenia — nie mogą odstawać od ścian pojazdu, gdyż mogłyby wtedy spowodować okaleczenie jadących, lub też — w najlepszym razie — przyczynić się do uszkodzenia ich garderoby. Toteż muszą być one składane.

11.14. Gaśnice i hydronetka muszą być łatwo i wygodnie wyjmowane z zewnątrz samochodu.

Na ogół drobny sprzęt gaśniczy rzadko bywa stosowany w akcji. Ale za to, jeśli zachodzi potrzeba jego użycia, wówczas jest on potrzebny natychmiast i bez najmniejszej straty czasu. Wobec nieznacznej i ograniczonej ilości środków gaszących w tym sprzęcie strata każdej sekundy czasu przyczynia się do rozszerzenia ogniska, a w ślad za tym maleje prawdopodobieństwo ugaszenia go za pomocą gaśnicy, czy hydronetki. Z powyższych przyczyn drobny sprzęt gaśniczy musi być umieszczony w miejscach łatwo dostępnych z zewnątrz pojazdu.

W odróżnieniu od samochodów „Bedford" hydronetka wodnopianowa w samochodach „Star" została umieszczona z lewej strony pojazdu, zaś z prawej — umieszczono blaszaną puszkę z kocem azbestowym do gaszenia. Również gaśnice śniegowe, które w nadwoziach „Bedford" były przewidziane w tylnym schowku, tuż nad szufladą, w nadwoziach „Star" znalazły pomieszczenie w dostępnych z tyłu schowkach nad zwijadłami.

11.15. Drabiny, bosaki i nosze mają być przewożone na rusztowaniu dachowym, przy czym drabina wieloprzęsłowa musi spoczywać na rolkach, ułatwiających jej zdejmowanie i zakładanie.

Umieszczenie drabin, bosaków i noszy na dachu pojazdu jest podyktowane długością tych przedmiotów, z powodu której nie ma dla nich miejsca wewnątrz pojazdu. Przedmioty lekkie, jak np. bosaki, drabina słupkowa, drabina hakowa i nosze sanitarne mogą być umieszczone na zwykłych podporach, umocowanych do szkieletu dachu.

Natomiast drabina wieloprzęsłowa, której ciężar przekracza często 100 kg, musi być ułożona na obrotowych, obłożonych gumą rolkach, znakomicie ułatwiających manipulacje zdejmowania i zakładania.

W nowoczesnych polskich samochodach gaśniczych rolki te są osadzone na łożyskach kulkowych. Zdejmowanie drabiny wieloprzęsłowej ułatwia jeszcze bardziej zastosowanie ruchomej pochylni, opuszczenie tylnego końca, której do wysokości daszka nad pomieszczeniami sprzętowymi powoduje samoczynne zsuwanie się drabiny z rolek. Rozumie się, że wszystek sprzęt przewożony na rusztowaniu dachowym musi być niezawodnie umocowany, a to dla zabezpieczenia przed zgubieniem.

11.16. Wszelkie przedmioty liczące ponad 4,5 m długości muszą być podparte co najmniej w 3-ch miejscach.

Jest to konieczne ze względu na powstające wskutek własnego ciężaru przegięcia, czyli zwisy. Przy dwóch tylko miejscach podparcia długich przedmiotów zwisy i sprężyste wahania się tychże powodują uderzenia o poszycie dachu, co może niekiedy doprowadzić nawet do załamania się nośnej konstrukcji szkieletowej.

11.17. Mostki, siodełka i bandaże do węży muszą być łatwo dostępne z zewnątrz samochodu

Mostki do węży, jako sprzęt mało wrażliwy na wpływy atmosferyczne, są przewożone na daszku pomieszczeń sprzętowych. Bandaże do węży przewozi się bez umocowania, a więc luzem, w lewym schowku przybłotnikowym. Schowek przybłotnikowy prawy jest przeznaczony dla siodełek do węży. O ile jednak umieszczenie bandaży do węży nie nastręcza żadnych trudności, o tyle umieszczenie siodełek w ich dotychczasowym wykonaniu jest — ze względu na ich rozmiary — mocno kłopotliwe.

Należałoby przeto poważnie rozważyć wprowadzenie i znormalizowanie siodełek składanych.

11.18. Umocowanie wszelkiego sprzętu musi być niezawodne i musi zezwalać na szybkie jego zwalnianie.

Wymaganie niezawodnego umocowania przewożonego sprzętu nie potrzebuje żadnego uzasadnienia, gdyż jest samo przez się zrozumiałe. Wystarczy jedynie nadmienić, że niezawodne i trwałe umocowanie nie dotyczy wyłącznie sprzętu, przewożonego na zewnątrz samochodu, lecz również sprzętu umieszczonego w poszczególnych schowkach lub przedziałach.

Dobre unieruchomienie sprzętu znajdującego się na zewnątrz zapobiega zgubieniu w czasie jazdy, zaś sprzętu znajdującego się w schowkach — rozbijaniu tychże i samouszkodzeniu wskutek uderzenia o inne przedmioty.

Szybkie zwalnianie sprzętu z uchwytów i zamocowań stanowi kardynalny warunek sprawnego przeprowadzenia akcji. Wszelka akcja bowiem zawsze będzie tym skuteczniejsza, im szybciej zostaną zastosowane właściwe środki. Z tego względu konstruktorzy nadwozi pożarniczych powinni jak największą uwagę poświęcić starannemu przepracowaniu uchwytów i zamocowań dla sprzętu, a racjonalizatorzy zawsze będą mieli tutaj wdzięczne pole do wprowadzenia usprawnień.

Niewłaściwie i niedbale przepracowane zamocowania dla sprzętu mogą z łatwością przekreślić i zniwe-

czyć wszelkie walory najdogodniej pomyślanego nadwozia.

Ażeby wszakże nie popełniać zasadniczych błędów, konstruktorzy uchwytów dla sprzętu muszą nie tylko dobrze rozumieć taktykę bojową i znać technikę posługiwania się sprzętem, lecz muszą również dokładnie rozumieć działanie i muszą znać budowę poszczególnego sprzętu.

11.19. Zdejmowanie i zakładanie wzajemnie zamiennych bocznych zwijadeł dwukołowych musi być wykonalne przez jednego człowieka.

Zwijadła dwukołowe muszą być tak urządzone, aby nie zamierzone ich odhaczenie w czasie jazdy było wykluczone. Wymaganie to jest szczególnie ważne, gdy chodzi o zwijadła boczne.

Te bowiem — w razie odpadnięcia podczas jazdy — mogą spowodować nieobliczalne w skutkach nieszczęśliwe wypadki. Z tego powodu zawieszanie zwijadeł dwukołowych musi być absolutnie niezawodne, co wszakże w najmniejszym stoniu nie może utrudniać zamierzonego odhaczenia i zdjęcia zwijadła lub też wymagać do tego celu współdziałania dwóch lub więcej ludzi.

O ile możliwość zdejmowania zwijadeł dwukołowych przez jednego tylko człowieka stanowi warunek, od którego odstępować nie wolno, o tyle potrzeba pomocy drugiej osoby przy zakładaniu zwijadeł nie dyskwalifikuje jeszcze ich konstrukcji. Będzie to stanowiło wadę, która w pewnym stopniu obniża wartość użyteczną zwijadeł, lecz nie przesądza ostatecznie ich przydatności. Na zakładanie sprzętu jest bowiem zawsze dużo czasu, podczas gdy zdjęcie sprzętu do akcji musi odbywać się jak najmniejszym nakładem energii i czasu.

Dokładne i starannie wykonane zwijadła dwukołowe będą wzajemnie zamienne nie tylko na danym samochodzie, lecz w ogóle między sobą, nawet gdyby pochodziły z różnych serii produkcyjnych danego typu nadwozia. Wiedzieć o tym musi nie tylko konstruktor i użytkownik pojazdu, ale przede wszystkim odbiorca i kontroler produkcji na zakładzie.

11.20. Największa odległość uchwytów zwalniających sprzęt, jak również samego sprzętu w pozycji do zdejmowania, nie może przekraczać 1850 mm licząc od stopni, względnie od nawierzchni jezdni (w samochodzie ze sprzętem, lecz bez załogi).

Podana w punkcie 11.20 odległość 1850 mm została ustalona stosownie do przeciętnego wzrostu strażaków. Odległość tę należy liczyć od stopni bocznych, jeśli chodzi o zamknięcia uchwytów dla bosaków, noszy lub drabiny hakowej albo słupkowej oraz od nawierzchni jezdni, gdy chodzi o zwalnianie pochylni i zwijadeł dwukołowych. Należy pamiętać, że zbyt wysokie umieszczenie uchwytów i samego sprzętu w pozycji do zdejmowania utrudnia pracę i opóźnia wykonanie akcji.

W nowoczesnych polskich samochodach gaśniczych właśnie gwoli utrzymania tej przepisowej odległości wprowadzono ruchome pochylnie dla ciężkich drabin wieloprzęsłowych. Pochylnie te stanowią znakomite udogodnienia przy sprawianiu tego sprzętu i dlatego zasługują na jak najszersze zastosowanie.

Ruchome pochylnie są skombinowane z urządzeniem zabezpieczającym drabinę zarówno przed wypadnięciem w czasie jazdy, jak również przed rozsunięciem się poszczególnych przęseł.

Urządzenie to stanowi zaryglowanie drabiny za pomocą stalowych pałąków, wchodzących między szczeble. Podczas opuszczania pochylni pałąki te wysuwają się spomiędzy szczebli i zwalniają w ten sposób drabinę.

12. Umocowanie nadwozia do ramy

12.1. Umocowanie nadwozia do ramy podwozia musi wykluczać jakiekolwiek przesunięcia w czasie użytkowania pojazdu.

Wszelkie przesunięcia nadwozia na podwozie są niedopuszczalne, gdyż powodują systematyczne niszczenie elementów karoserii oraz samego podwozia. Jednakże umocowanie nadwozia nie może być absolutnie sztywne i pozbawione wszelkiej elastyczności. Najbardziej niebezpieczne są przesunięcia wzdłuż osi pojazdu. Przesunięcia takie mogą występować przy raptownym ruszaniu z miejsca, a zwłaszcza przy gwałtownym hamowaniu.

Przeciwdziałanie takim przesunięciom można uzyskać za pomocą śrub, którymi nadwozie jest przykręcone do podwozia, bądź też za pomocą odpowiednich poprzecznych zaczepów w połączeniu z elastycznymi, gumowymi podkładkami. Ten ostatni sposób jest lepszy i pewniejszy od pierwszego, gdyż odciąża śruby odmocujące od wszelkich sił ścinających.

Przesunięcia poprzeczne są mniej niebezpieczne, a do przeciwdziałania im śruby mocujące nadwozie najzupełniej wystarczają.

12.2. Między nadwoziem i ramą podwozia należy przewidzieć elastyczne podkładki o grubości nie przewyższającej 8 mm.

Jak już wspominano w komentarzu do punktu 12.1, umocowanie nadwozia do podwozia nie może być absolutnie sztywne. Pewną elastyczność wycinane zazwyczaj w kształcie prostokątów, krążków lub pasów z płyt gumowych o określonej twardości. Twardość płyt zależy od ciężaru nadwozia wraz z ładunkiem oraz od sumy powierzchni wszystkich podkładek, jakie w danym przypadku mają być zastosowane.

Podkładki te służą w pierwszym rzędzie do amortyzowania szkodliwych drgań, które — przenosząc się z podwozia na nadwozie — w krótkim czasie prowadzą do zmęczeń materiałowych szkieletu.

Prócz tego podkładki te zabezpieczają przed wycieraniem się stykających się z sobą części podwozia i nadwozia oraz przeciwdziałają powstawaniu nieprzyjemnych zgrzytów i pisków, występujących przy ocieraniu się nie smarowanych metalowych części.

Grubość podkładek nie powinna przekraczać 8 mm, gdyż przy grubszych podkładkach łatwo występują szkodliwe przesunięcia wzdłużne.

12.3. Wiercenie otworów w poziomych półkach podłużnic i poprzeczek ramy jest niedopuszczalne.

Jak wiadomo przekrój podłużnic ram podwoziowych jest zazwyczaj korytkowy. Grzbiety korytek podłużnic są zwykle skierowane na zewnątrz, a półki poziome tworzą tzw. pasy nośne, podlegające rozciągającym i ściskającym naprężeniom, zależnym od występujących w podłużnicach momentów zginających. Z tego powodu każdy otwór wywiercony w którymkolwiek pasie nośnym bez znajomości występujących w ramie momentów gnących może niedopuszczalnie osłabić dany pas nośny i wskutek tego stać się przyczyną późniejszych pęknięć ramy podwozia Toteż zakaz wiercenia poziomych półek podłużnic i poprzeczek ram podwoziowych jest w pełni uzasadniony.

12.4. Wiercenie otworów w pionowych ściankach ramy podwozia jest dopuszczalne jedynie w pobliżu osi obojętnej i nie w miejscach największych momentów gnących.

Półki pionowe (czyli grzbiety korytek) podłużnic ram podwoziowych oraz ich poprzeczek nie są pod względem wiercenia otworów tak wrażliwe, jak półki poziome. Naprężenia wewnętrzne bowiem maleją w miarę zbliżania się do osi obojętnej i dlatego wiercenie otworów — o ile takowe są nieodzownie konieczne — w pobliżu osi obojętnej półek pionowych ramy może być tolerowane. Nie należy wszakże otworów tych wiercić w miejscach największych momentów gnących.

12.5. Krawędzie otworów wierconych w ramie podwozia muszą być stępione.

Wszelkie otwory, wywiercone w ramie podwozia, chociażby w miejscach najmniejszych naprężeń, często stają się przyczynami późniejszych pęknięć ram podwoziowych, jeżeli krawędzie tych otworów, niedostrzegalne gołym okiem rysy, od których pęknięcia biorą swój początek. Stępienie (złamanie) krawędzi otworów zapobiega temu zjawisku.

Należy wszakże nie tylko stępiać krawędzie otworów, lecz również wygładzać ich powierzchnie cylindryczne, jeżeli takowe są chropowate i nierówne. Powierzchnie takie powstają w wypadkach używania źle zaostrzonych i niewłaściwych wierteł.

Toteż sumienna kontrola fabryczna powinna zwracać baczną uwagę na otwory wiercone w ramach podwozi.

12.6. Zbiorniki na wodę gaśniczą należy umocowywać zgodnie z powyższymi zasadami i niezależnie od nadwozia.

W nadwoziach gaśniczych zbiorniki na wodę do gaszenia występują jedynie w następujących typach: w „GA16“ (dawniejsze oznaczenie GA4000) — zbiornik o pojemności 400 l i w „GCA2400“ dawniej „GA6000“ — zbiornik o pojemności ok. 1500 l.

Zbiorniki o pojemności poniżej 500 l nie wymagają bezwzględnie tak niezależnego umocowania, jak zbiorniki większe. Dlatego też w nadwoziach typu „GA16“ może być dopuszczalne umocowanie zbiornika na wodę gaśniczą do elementów składowych nadwozia. Elementom tym trzeba wszakże nadać odpowiednio do obciążenia wytrzymałe przekroje. Wszystkie duże zbiorniki natomiast muszą być umocowane do podwozia bezpośrednio i w sposób uniemożliwiający jakiekolwiek przesunięcia zarówno wzdłuż jak i wpoprzek pojazdu.

Na niezawodne i dostatecznie mocne ustalenie położenia dużych zbiorników na wodę gaśniczą trzeba zwracać baczną uwagę dlatego, że w razie gwałtownego zahamowania — wielka masa wypełnionego wodą zbiornika z łatwością może zerwać słabe zabezpieczenia, i przesuwając się do przodu, może zmiażdżyć cały przód nadwozia i znajdujących się w nim ludzi.

12.7. Wbudowanie i wybudowanie zbiorników na wodę gaśniczą musi być wykonane bez konieczności zdejmowania nadwozia.

Jakkolwiek zbiorniki wodne są zarówno od strony wewnętrznej jak i zewnętrznej zabezpieczone przed korozją, to jednak należy liczyć się z koniecznością częstszego wybudowania zbiornika, aniżeli zachodzi potrzeba zdjęcia całego nadwozia. Zbiornik wodny jest bowiem w nadwoziu gaśniczym tak ciasno obudowany, że dostęp do jego ściany istnieje właściwie tylko od strony wewnętrznej i od spodu. Ani wierzch, ani ścianki boczne zbiornika nie są dostępne od strony zewnętrznej.

Dlatego trzeba, aby zbiorniki wodne można było wybudować z nadwozi nie zdejmując tych ostatnich z podwozi.

Jakkolwiek warunek ten nie jest łatwy do spełnienia, to jednak istnieją sposoby, za pomocą których można go spełnić. Zasadniczo istnieją dwie możliwości wyjmowania zbiornika: 1) do góry i 2) do tyłu (lepsze).

Art. 8 Konstytucji Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Mienie ogólnonarodowe: złoża mineralne, wody, lasy państwowe, kopalnie, drogi, transport kolejowy, wodny i powietrzny, środki łączności, banki, państwowe gospodarstwa rolne i państwowe ośrodki maszynowe, państwowe przedsiębiorstwa handlowe, przedsiębiorstwa i urządzenia komunalne — podlega szczególnej trosce i opiece państwa oraz wszystkich obywateli.

MIECZYSŁAW LEWICKI mgr inż.

Zarys wytycznych planowania prewencji pożarowej w przemyśle chemicznym

Założenie, jako podstawowy element planowania, w ogólnym rejestrze zagadnień nie może pominąć sprawy obrony przeciwpożarowej. Jest to bowiem sprawa o dużej wadze, decydującej niekiedy o wyniku produkcji, skuteczności magazynowania lub transportu, bezpieczeństwie pracy i otoczenia. Pożar — to groźny wróg kryjący w sobie nie tylko niebezpieczeństwo dla ludzi, lecz spowodowane przezeń zniszczenie godzi zawsze w gospodarkę państwową, przynosząc w swych skutkach ubytek materiału, stratę czasu i pracy.

Zrealizowanie tego zagadnienia nie jest sprawą łatwą. Jednym z jaskrawych przykładów trudności powstających przy planowaniu jest zagadnienie powiązania bezpieczeństwa pożarowego z produkcją w zakładach chemicznych. Ustawowe zastrzeżenia jak również życiowe doświadczenie wskazują drogę postępowania, jednakże dla projektującego fabrykę chemiczną z pewnym cyklem następujących po sobie technologicznych procesów o różnorodnym bezpieczeństwie pożarowo-wybuchowym nie zawsze jest ona gładka. Niewinny i bezpieczny proces odbywający się obok bardzo niebezpiecznego w tym samym budynku, a nawet tuż obok, powoduje komplikacje spowodowane koniecznością stworzenia odpowiednich warunków dla procesu niebezpiecznego.

Ogólne zastrzeżenia prewencyjne, ograniczające się dla innych rodzajów produkcji prawie do utartego zakresu zaleceń — w dziale chemicznym wymagają specjalnej wiedzy, znajomości surowców, produktów, powstających odpadków oraz przebiegu samej reakcji. Nie wyczerpuje to całości zagadnienia, gdyż sam przebieg reakcji może stwarzać w swych fazach warunki odmienne co do bezpieczeństwa pożarowego. Wynika z tego konieczność stosowania szerokiego zakresu zastrzeżeń prewencyjnych, wybiegających daleko poza granice oficjalnej prewencji ogólnej.

Prewencja w fabrykach chemicznych jest sprawą złożoną i wymaga bardzo skrupulatnego przestudiowania poszczególnych momentów w ogólnym łańcuchu czynności jak również i na każdym szczeblu procesu — ruchu fabrycznego, magazynowaniu, opakowywaniu, transportu itp. Bezpieczeństwo i higiena pracy jako ściśle związane z zagadnieniami bezpieczeństwa pożarowego nie mogą być traktowane odrębnie, a przeciwnie muszą być ściśle ze sobą zharmonizowane.

Z góry ustalone założenia projektu — od jego narodzin aż do dojrzałości — przechodzą przez głównego projektanta wraz z jego sztabem fachowców. Śmiem jednak twierdzić, że w większości wypadków pominięta bywa przy „narodzinach" projektu obecność pożarnika prewencjonisty, dopiero gdy projekt jest dojrzały zostaje on pokazany prewencjoniście. Występują wtedy braki, niekiedy rażące, w traktowaniu bezpieczeństwa pożarowego, których usunięcie pociąga dodatkowe koszty, o ile w ogóle nie przekreśla możliwości dopuszczenia projektu do realizacji.

Nowoczesne metody planowania fabryk oparte są na zespołowej pracy fachowców chemików, elektryków, budowniczych, mechaników, przy uwzględnieniu każdej specjalności przy rozwiązywaniu zagadnień wydzielonych, tak by każdy dział był odpowiednio ujęty, stanowiąc jednocześnie integralną część harmonijnej całości, jaką musi być plan.

Podstawą dla sporządzenia planu jest założenie określające, co i gdzie ma być wybudowane, jaki zakres pracy ma mieć przyszła wytwórnia i jaka ma być jej wydajność produktywna.

W związku z tym wyłaniają się dalsze sprawy dotyczące opracowania wielu zagadnień o różnorodnej tematyce, jak: opis terenu, jego zbadanie, położenie, uzbrojenie, drogi dojazdowe, typ budowli, lokalizacja, ustalenie procesów technologicznych w obranej metodzie, dobór aparatów, ich rozmieszczenie, instalacje siłowe, woda, ścieki, magazyny, rampy, garaże, oświetlenie, wentylacja, ogrzewanie, klimatyzacja, urządzenia socjalne itd.

Jak widzimy, nawet przy bardzo pobieżnym odtworzeniu elementów składowych planu zakres jego jest duży. Jeśli zaś wziąć pod uwagę stadia realizacji planu — wstępne, stan rozszerzonego planu i wreszcie ostatecznego planu z rysunkami wykonawczymi — roboczymi — praca włożona przez cały zespół opracowujący plan przy określonych terminach musi być oceniona jako wynik powstały na skutek wysiłku wymagającego dużej uwagi i całkowitego zgrania się wszystkich biorących w niej udział. Plan po wykonaniu poddany ścisłej rozważnej krytyce nie powinien wykazywać braków mogących stać się przeszkodą przy pracy puszczonego w ruch obiektu wytwórczego.

Niestety do takich braków należy w wielu wypadkach zbyt mała uwaga udzielana prewencji pożarowej, która w wytwórniach chemicznych, więcej niż w jakichkolwiek innych, ma swoją ważką, o charakterze decydującym pozycję w ogólnym bilansie prac planowania.

Na czym polega plan prewencyjno-pożarniczy postaramy się tu omówić, podając kolejno zagadnienia przypadające w udziale do wykonania prewencjoniście zgodnie z założeniem projektu oraz równolegle do prac poszczególnych branżowych projektodawców.

Podstawą wyjściową do opracowania prewencji pożarniczej jest założenie projektowe ogólne. Znajomość wytycznych i zadań podanych przez głównego projektanta od założenia do gotowego projektu poprzez poszczególne fazy opracowania procesów technologicznych do gotowego produktu — jest zasadniczym warunkiem, umożliwiającym w pełni właściwe i wszechstronne potraktowanie prewencji pożarowej.

W każdym poszczególnym dziale fachowych opracowań składowych części projektu, prewencja pożarowa powinna być uwzględniana i poparta istniejącymi przepisami, względnie opracowana indywidualnie dla wypadków specjalnych, zastrzeżeniami prawnymi nie przewidzianych.

Tematyka jest bardzo bogata i niejednokrotnie wymaga wielkiego wysiłku przy opracowaniu nowych zagadnień, których dział chemiczny dostarcza w dostatecznej obfitości.

Postaramy się w pewnej kolejności omówić ingerencje prewencjonisty pożarniczego — a tym samym wytyczyć dla niego pracę w ogólnym planowaniu zakładów chemicznych.

Pierwszą zasadniczą czynnością jest dokładne zaznajomienie się z założeniem ogólnym, przy czym specjalną uwagę należy zwrócić na:

a) zaopatrzenie wodne,
b) dojazdy,
c) ogrodzenie,
d) charakter produkcji,
e) typ budowli,
f) urządzenia energetyczne,
g) sąsiedztwo.

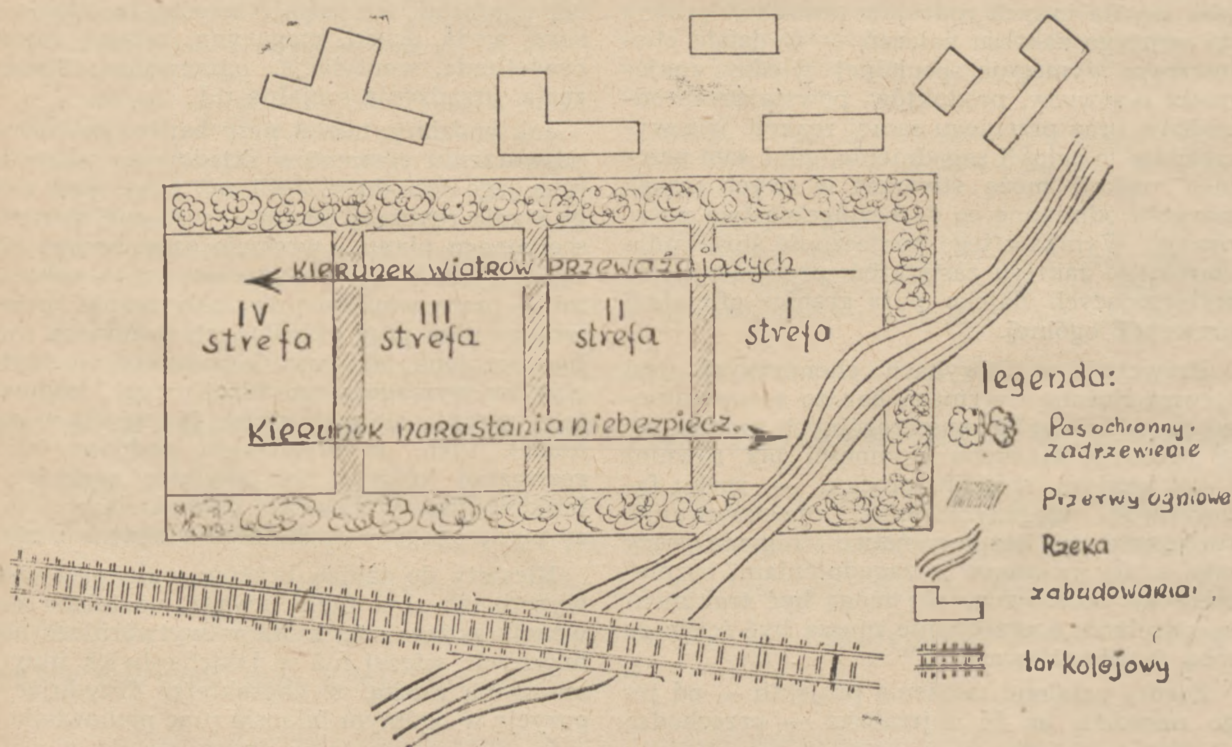
Wytyczne „założenia“ służą przez cały czas pracy jako zasadniczy schemat, który nie powinien ulegać zmianom, powodującym inny kierunek dla prac prewencyjnych.

Utrzymując stale w pamięci wytyczne założenia analizujemy poszczególne elementy projektu, notując zastrzeżenia prewencyjno-pożarnicze.

Wybór terenu. Mając na uwadze charakter produkcji, magazynowane surowce, składy itp., należy przy wyborze terenu uwzględnić jego położenie, zwracając uwagę, czy jest ono odpowiednie ze względu na bezpieczeństwo ewentualnego przylegającego osiedla, czy teren nie jest zalewany wodą, czy są na nim naturalne źródła wody, ich dostępność i wydajność, jakie jest sąsiedztwo.

Po przeanalizowaniu terenu i jego położenia, należy zbadać, jaki jest przeważający kierunek wiatrów miejscowych. Wiadomość ta jest ważna, umożliwia bowiem właściwą lokalizację budynków w sposób sprzyjający zmniejszaniu się prawdopodobieństwa zasięgu pożaru na cały obiekt fabryczny w razie katastrofy.

Mając na względzie stronę nawietrzną, plan rozmieszczenia poszczególnych działów fabryki (budynków z odbywającą się w nich produkcją) powinien odpowiadać zasadzie — najniebezpieczniejsze stawiać od strony nawietrznej. Zasada ta eliminuje do pewnego stopnia ewentualne przerzuty ognia na szersze płaszczyzny, a sama możliwość zbiorowej awarii staje się mniejsza. Inaczej mówiąc ustalamy strefy zabudowań i pasy ochronne.



Te wstępne kroki w planowaniu prewencyjnym należy uzupełnić przez opracowanie samego ogrodzenia, dróg dojazdowych głównych i pomocniczych.

Zabezpieczenie terenu od zewnątrz przed dostępem dla niepowołanych i nieupoważnionych może być zagwarantowane przez dobre mocne ogrodzenie. Typ ogrodzenia, jego wysokość, miejsce wjazdów, urządzenie bram — szczególnie ważne dla pożarniczych wozów, nie powinno znaleźć się w kolizji z potrzebami ruchu, aczkolwiek winno być ściśle uzgodnione i specjalnie dostosowane dla potrzeb straży. Rozumieć to należy przez uwzględnienie odpowiedniej szerokości i wysokości bram, urządzenie wierzei z zapadkami itp.

Drogi dojazdowe zewnętrzne w wielu wypadkach istnieją już w terenie, jeśli zaś ich nie ma —sprawa wyboru należy do nas. Zasadą główną jest wygoda połączenia z najważniejszymi traktami głównymi, możliwie najkrótsze, o ile na to pozwalają warunki terenowe. Odpowiednia szerokość dróg, twarda ich nawierzchnia, to są warunki konieczne i dla pożarnictwa i dla transportu.

Przy planowaniu dróg dojazdowych wewnętrznych głównych — obowiązują zasady poprzednie, lecz uzgodnione z przewidywanym ruchem produkcyjnym wewnątrz na terenie fabryki. Wymiary dróg, ich odległość od budynków, muszą być dla potrzeb pożarnictwa w całej pełni uwzględnione. Pomocnicze drogi dojazdowe wewnętrzne, włączone do sieci komunikacyjnej ogólnej, co do sposobu budowy w niczym nie powinny różnić się od głównych poza mniejszą tylko swą szerokością.

Przy planowaniu wewnętrznych dróg dojazdowych należy przewidywać kierunki wiodące do źródeł czerpania wody na wypadek pożaru.

W zależności od charakteru produkcji musi być dobrany typ budowli. Wybór powinien być dla prewencjonisty w zasadzie jeden — budynki ogniotrwałe. Zasada ta właściwie przyjęła się u nas i przeważnie takie budowle są wznoszone. Istnieją jednakże odstępstwa, które muszą być ustawowo dotrzymane. Odstępstwa te zaznaczają się przeważnie, jeśli chodzi o poszycia — dachy. W pewnych wypadkach konieczne jest wzniesienie lekkiego dachu, ew. drewnianego, wówczas gdy inne elementy budowli pozostają ogniotrwałe. Momenty te znane są dobrze pożarnikom. Sprawa jest trudniejsza, gdy chodzi o konieczność zużytkowania istniejącej już budowli, nie zawsze odpowiedniej dla przeznaczonego celu. Takie jednak kwestie należą do stosunkowo rzadkich. Przystosowanie budowli do bieżących potrzeb może być brane pod uwagę jedynie wtedy, gdy koszty przystosowania nie wykluczą większej rentowności przy wzniesieniu nowego budynku.

Wykonanie nowego gmachu musi być pod względem budowlanym — bez zarzutu, przy czym zasadnicze elementy prewencji należy stosować w całej rozciągłości. Ściany, podłogi, sufity, dachy, otwory, środki komunikacyjno-ewakuacyjne nie mogą w żadnym wypadku uchybiać oficjalnym przepisom prawa, które przewiduje również odległości budynków między sobą i od granic posesji.

Sprawa wybudowania odpowiedniej hali fabrycznej dla przemysłu chemicznego musi być ściśle związana z charakterem produkcji. Trzeba sobie uświadomić, że proces chemiczny przedstawia się przeważnie jako pewien łańcuch poszczególnych, ściśle związanych ze sobą operacyj, odbywających się w większości wypadków w jednym pomieszczeniu. Poszczególne operacje w tym łańcuchu przemian chemicznych co do bezpieczeństwa kształtują się różnie. Przy operacji zupełnie bezpiecznej prowadzi się następną o dużym niebezpieczeństwie, dalszy znów etap może być względnie bezpieczny itd. Dotyczy to również surowców, półfabrykatów i produktów oraz czynności samych, jak — destylacja, sulfonowanie, nitrowanie, przetłaczanie, ogrzewanie itp.

Zestawiając wymienione poszczególne elementy, a mając na uwadze nierozerwalność procesów z surowcami i czynnościami — wnioskować należy, że prewencjonista ma niekiedy do rozwiązania dość zawiłe zadania, z których jednak musi wyjść w sposób najlepszy.

Główną zasadą dla oceny niebezpieczeństwa jest jego najwyższy poziom. Pod tym kątem widzenia oceniamy sytuację otoczenia w hali produkcyjnej, magazynie, przy trasporcie itp., w związku z czym zastrzeżenia, dotyczące takich miejsc niebezpiecznych, muszą znaleźć swój wyraz w projekcie.

W zależności od sytuacji oraz ze względu na charakter produkcji, jej ciągłość, ogniwa zagrażające mogą być zupełnie lub częściowo wydzielone (przez ogniomury, fartuchy, dobudówki specjalne), względnie wyposażone w odpowiednio dobrane skuteczne środki gaśnicze automatycznie lub odręcznie uruchamiane.

Właściwe potraktowanie zagadnienia w kierunku prawidłowego ustalenia stopnia niebezpieczeństwa—powinno nosić charakter wszechstronności. Nie wolno poprzestać na ustaleniu bezpieczeństwa materiałów wyjściowych, przebiegu reakcji itd., ale uwzględnić należy odpadki, sposoby ładowania i rozładowywania aparatury, użycie odpowiednich narzędzi, transport, zapasy podręczne, wentylację, ogrzewanie i oświetlenie itp. Gdy poszczególne części składowe będą w planie produkcyjnym wszechstronnie potraktowane — wówczas zadanie zostanie rozwiązane dobrze.

Elementy składowe planu prewencyjnego

Podany poniżej schemat wytycza etapy narastania przeciętnego planu pożarniczo-prewencyjnego. Jest to kościec, który posłużyć może jako pomoc w pracy. Nie należy go jednakże

traktować jako coś klasycznego, sztywnego, bez odchyleń — gdyż doświadczenie życiowe łatwo może samo nam wskazać lepsze drogi realizacji, którymi należy dążyć do celu.

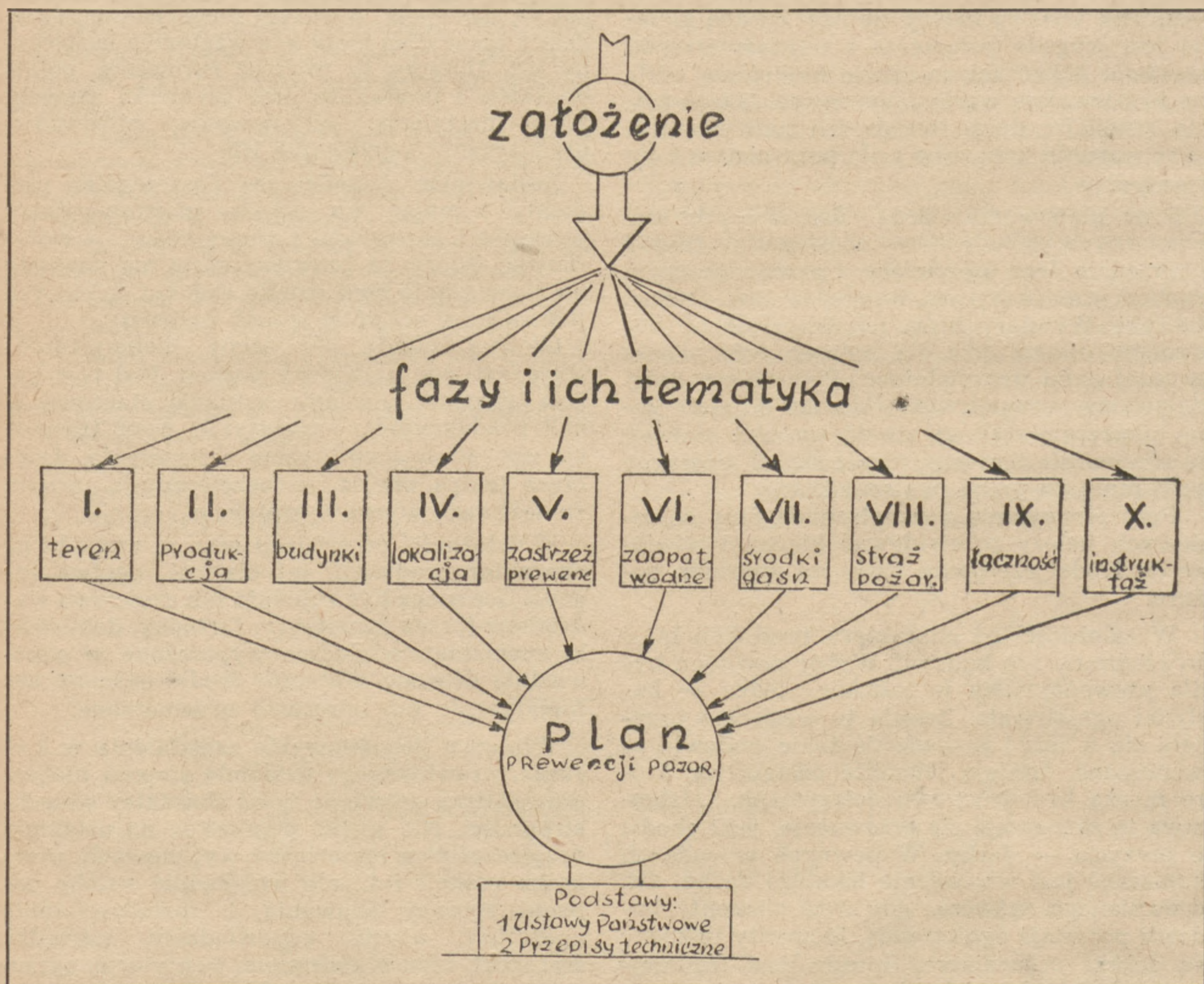
Aczkolwiek poszczególne momenty prewencyjne musimy traktować indywidualnie — to cały plan je ogarniający nosić powinien cechy zharmonizowanej całości. Wyraża się to w stosowaniu jednolitych podstaw prawnych jako uzasadnienia zastrzeżeń, w jednolitych podstawach technicznych dotyczących urządzeń energetycznych, oświetlenia, ogrzewania, wentylacji, magazynowania i urządzenia magazynów, organizacji straży pożarnej, łączności itp.

Jeśli, jak to wspomnieliśmy na początku, przyjmiemy jako punkt wyjściowy planowania — założenie — schemat nasz przedstawi się graficzne jak na rysunku załączonym.

Rozpatrując każdą fazę oddzielnie zanalizujemy tematykę, która będzie właściwa dla danego działu — fazy.

Faza I — teren

a) topografia — położenie i charakter terenu,
b) przeważające wiatry lokalne,
c) ogrodzenie i wjazdy,
d) zewnętrzne drogi dojazdowe,
e) wewnętrzne główne drogi ,
f) wewnętrzne pomocnicze drogi,
g) woda,
h) sąsiedztwo,
i) ustalenie stref zabudowań,
j) pasy bezpieczeństwa,
k) oświetlenie i dozór terenu.



(Kolejność zagadnień oznaczona rzymskimi liczbami nie zawsze musi być jednakowa. Zależeć ona może od terminów realizacji całego planu przez głównego projektanta lub zleceniodawcy. Kolejność tę dla uproszczenia nazwiemy „fazami". Patrz schemat).

Każda faza jest to zespół różnych zagadnień pokrewnych, które będziemy nazywać tematyką.

Faza II — produkcja

a) ustalenie charakteru produkcji,
b) surowce,
c) półprodukty,
d) produkty,
e) odpadki,
f) operacje i procesy technologiczne,
g) ustalenie stopnia niebezpieczeństwa,
h) aparatura.

Faza III — budynki

a) ustalenie typu budynku dostosowanego do produkcji,

b) ustalenie wielkości budynku,

c) powiązanie rozmieszczenia budynków z kierunkiem wiatrów przeważających i zewnętrznym kierunkiem ruchu na terenie.

Faza IV — lokalizacja

a) lokalizacja produkcyjna (procesy w odpowiednim budynku),

b) lokalizacja meteorologiczna (budynki w terenie z uwzględnieniem pasów bezpieczeństwa),

c) opracowanie pasów ochronnych, przerw ogniowych.

Faza V — zastrzeżenia prewencyjne

Dział ten obejmuje wszelkie zastrzeżenia prewencyjne o charakterze ogólnym oraz indywidualnym co do poszczególnych obiektów i produkcji, a nawet operacji.

a) zastrzeżenia budowlane dotyczą fundamentów, murów, stropów, otworów, dachów, świetlików, schodów, przejść, przepustów, ich oddalenia od stanowisk pracy, przepustowość na wypadek ewakuacji, schody pożarnicze, kominy, wyciągi, itp.

b) budowlano-instalacyjne elementy:

1) oświetleniowe (wewnętrzne i zewnętrzne),

2) ogrzewnicze,

3) wentylacyjne,

4) klimatyzacyjne,

5) energetyczne: para, gaz, elektryczność.

c) dotyczące magazynowania i składowania (nadziemnego i podziemnego).

1) segregacja materiałów pod kątem widzenia niebezpieczeństwa pożarowego,

2) magazynowanie materiałów niebezpiecznych — wybuchowych, łatwopalnych, samozapalnych, środków chemicznych, gazów sprężonych ciekłych, rozpuszczonych, karbidu, węgla, ropy, drzewa, torfu, odpadków stałych, ciekłych itp. (w związku z odpadkami ciekłymi wyłania się sprawa ścieków, ich odprowadzenie, typ zbiorników, unieszkodliwienie). Przechowywanie naczyń próżnych i opakowań. Rozlewnie cieczy. Pakownie.

d) dotyczące transportu (ustalenie kierunku w zależności od ruchu produkcyjnego)

1) sprawa środków lokomocji w terenie i poza terenem,

2) sprawa ramp i miejsc rozładowczo-naładowczych.

e) dotyczące produkcji: indywidualne dla każdego elementu operacyjnego — adaptacje i urządzenia prewencyjne, tak jak i dla surowców, półproduktów, produktów oraz odpadków.

f) orientacyjne znaki ostrzegawcze — napisy.

Faza VI — zaopatrzenie wodne

W dziale tym musi być przeprowadzona całkowita analiza istniejącego stanu wodnego, wykorzystania go i przysposobienia do potrzeb produkcji, sanitarno - spożywczych i pożarniczych.

a) źródła naturalne (rzeki, stawy, jeziora, strumyki itp.) przydatność ich pod kątem widzenia możliwości wykorzystania na wypadek pożaru —

1) wydajność,

2) budowa źródeł czerpalnych,

3) platformy przy czerpalniach,

4) dostępność,

5 zabezpieczenie przed mrozami.

b) źródła sztuczne —

1) studnie kopane, wiercone, artezyjskie itp.,

2) baseny przeciwpożarowe,

3) sieć wodociągowa (obiegowa lub ślepa),

4) plan sieci wodociągowej (z obliczeniem wydajności przekrojów, oporów),

5) rozmieszczenie hydrantów zewnętrznych,

6) rozmieszczenie hydrantów wewnętrznych,

7) sprinklery i drenczery,

8) środki zabezpieczające wodę na zimę

9) oznaczenia orientacyjne.

Faza VII — środki i urządzenia gaśnicze

a) piasek,

b) gaśnice ręczne —

1) dobór typu,

2) rozmieszczenie,

3) ilość,

4) zabezpieczenie na zimę,

5) kontrola.

c) agregaty pianowe,

d) agregaty na CO_2,

e) stałe urządzenia gaśnicze —

1) pianowe z fazami—a) stałymi i b) ciekłymi,

2) na CO_2 zaprojektowanie aparatury,

3) parowe — zaprojektowanie aparatury,

4) na azot — zaprojektowanie aparatury.

f) obliczenie ilości potrzebnych gaśniczych chemikalii do aparatów, z uwzględnieniem podwójnego zapasu.

Faza VIII — Straż Pożarna

a) ustalenie jakościowe i ilościowe taboru

b) ustalenie jakościowe i ilościowe węży tłocznych i ssących,

c) ustalenie jakościowe i ilościowe narzędzi,

d) ustalenie liczebności załogi,

e) remiza i pomieszczenia Straży Pożarnej,

f) stacja meteorologiczna Straży Pożarnej do badania głównych elementów:

wiatru — siły i kierunku,

temperatury min. i maks.

wilgotności,

opadów.

g) sprzęt ochronny — maski i aparaty izolujące, ubrania ochronne,

h) sprzęt ratowniczy — apteczki, nosze, inhalacyjne aparaty tlenowe, wozy ratunkowe itp. osobiste uzbrojenie strażaków.

Faza IX — łączność

a) urządzenia alarmowe i sygnalizacyjne —

1) ręcznie uruchamiane,

2) automaty — termiczne, topnikowe itp.

Faza X — instruktarz

a) instrukcja alarmowa
b) „ pożarowa,
c) „ dla Komendanta Straży — wytyczne kontroli i funkcyj
d) „ prewencyjna dla załogi (produkcyjnej, magazynowej, transportowej, administracyjnej) — dla każdego działu indywidualnie,
e) szkolenie straży i załogi fabrycznej.

Pragnąc na tej drodze, przez Przegląd Pożarniczy, podzielić się z Szanownymi Czytelnikami sposobem ujęcia praktycznego planowania w dziale prewencji pożarowej — uważam za konieczne podkreślić raz jeszcze dyskusyjny charakter niniejszej publikacji. Publiczna krytyczna jej ocena byłaby bardzo korzystna zarówno dla ogółu Czytelników, jak i dla jej autora, o ile sam temat zainteresuje szerszy ogół pożarników. Celem moim było wykazanie, iż w ogólnych planach i założeniach nie powinno zabraknąć miejsca na wkład pracy prewencjonisty-pożarnika.

Podstawy prawne do realizowania naszkicowanych w niniejszym artykule zagadnień mają w naszym ustawodawstwie odpowiednią pozycję, a to zarówno w Ustawie budowlanej jak i w Ustawie przemysłowej wraz z ich uzupełnieniami. Nadto praktyka i logiczne życiowe przesłanki, poparte fachową literaturą tworzą materiał pomocniczy, co wszystko razem wystarcza do właściwego rozwiązania dobrego planu prewencyjno-pożarniczego.

WŁODZIMIERZ STĘPIEŃ

Zagadnienie przyczynowości pożarów, strat pogorzelowych i środków zapobiegawczych w zakładach przemysłowych

Przemiany w strukturze społeczno - ekonomicznej Polski wysunęły akcję zapobiegania pożarom, jako problem zabezpieczenia majątku społecznego przed niszczącym działaniem ognia — na czoło zagadnień pożarniczych. Sama ta, niewątpliwie wielka i słuszna akcja, stosowana z coraz większym powodzeniem w zakładach przemysłowych, powinna dać bezwarunkowo pozytywne wyniki, wyrażające się w zmniejszeniu tak ilości pożarów, jak i strat pogorzelowych.

Przedsiębiorstwa poszczególnych resortów przemysłu stanowią zespoły oddzielnych procesów produkcyjnych, technologicznych o różnych stopniach niebezpieczeństwa pożarowego, które określić możemy rodzajem surowca, sposobami doprowadzania go do procesu produkcyjnego i szeregiem innych elementów. Sytuacja pożarowa w przemyśle odzieżowym jest zupełnie inna jak np. w zakładach bawełnianych, Polskim Monopolu Zapałczanym i innych, gdzie większość pożarów powstaje z przyczyn produkcyjnych. Tym bardziej zatem w tych przedsiębiorstwach, w których przebieg procesu produkcyjnego jest bezpieczny pod względem pożarowym, konieczne jest stałe analizowanie zarówno samych przyczyn, które powodują te pożary, jak również zasadniczych sposobów, umożliwiających zorganizowanie i prowadzenie na racjonalnych podstawach akcji zapobiegania pożarom w zakładach przemysłowych.

Uwagi zawarte w tym artykule sprowadzają się do omówienia metod i środków zaradczych w oparciu o problematykę obrony przeciwpożarowej w ogóle, a przemysłu odzieżowego w szczególności.

Uwagi i sposoby organizacyjne akcji zapobiegawczej na przykładzie analiz przyczynowości, strat i środków zaradczych podawane przez innych kolegów, stwarzają bogatą skalę porównawczą, z której czerpiemy jak najlepsze wzory. Biorąc pod uwagę fakt, że głównym naszym celem w tej pracy jest obowiązek podania różnych środków dla ochrony mienia uspołecznionego, co wiąże się nierozerwalnie z zapobieżeniem dezorganizacji wspaniałej, planowej pracy naszych przedsiębiorstw — dojdziemy do wniosku, że trud nasz sowicie się opłaci. Olbrzymią rolę ma tu do spełnienia, pośredniczka naszych poglądów i spostrzeżeń — prasa pożarnicza, organy strażactwa polskiego.

Ustawa z dnia 4 lutego 1950 roku o ochronie przeciwpożarowej i jej organizacji nakładająca na nas wszystkich obowiązek współdziałania w akcji zapobiegania pożarom mówi m. in.:

„Wszystkie osoby fizyczne lub prawne obowiązane są współdziałać w akcji zapobiegawczej i ponoszą odpowiedzialność za szkody, jakie z powodu ich niedbałości, lekkomyślności lub opieszałości w wykonywaniu poleceń władz pożarniczych poniósł powierzony ich pieczy majątek narodowy wskutek wybuchu pożaru".

Tyle podstawa prawna — ustawa. A jak wygląda ta sytuacja w praktyce? Zastanówmy się nad tym w pierwszym rzędzie na przykładzie przyczynowości pożarów, które powstały w

przedsiębiorstwach odzieżowych w okresie ostatnich czterech lat. Na tej podstawie bowiem wyłonią się konkretne zadania dla pracowników zatrudnionych w zakładach przemysłowych, zadania nieodłącznie związane z olbrzymią odpowiedzialnością za stan bezpieczeństwa przeciwpożarowego naszych fabryk. Przytoczymy więc orientacyjną tablicę przyczynowości pożarów:

Tablica 1
Pożary wg przyczyn

Rok	Wady urządzeń kominowych	Wady urządzeń mechan. i energetycznych	Wady urządzeń ogrzewniczych	Samozapalenie	Nieostrożność	Różne inne
	%	%	%	%	%	%
1948	21,4	31.0	2,4	—	38,0	7,2
1949	4,0	36,6	—	4,0	52,0	4,0
1950	4,8	31,0	2,3	7,1	31,0	23,8
1951	5,3	47,4	10,5	—	26,3	10,5
średnia 1948 - 51	8,8	36,5	3,8	2,8	36,8	11,3

Przytoczona statystyka przyczyn pożarów w okresie czterech lat (tabl. 1) wykazuje, że największa ilość pożarów spowodowana została nieostrożnością pracowników. Są to więc te pożary, których możemy bezwarunkowo uniknąć. W roku 1948 pożary spowodowane nieostrożnością stanowiły 38% wszystkich zarejstrowanych. Rok 1949 wyraża się już cyfrą 52% wszystkich pożarów. Następne lata to mobilizacja wysiłków w kierunku zwrócenia uwagi naszych załóg fabrycznych na ten, tak bardzo niepokojący fakt. W konsekwencji rok 1950 cechuje pewna poprawa, wyrażająca się zmniejszeniem pożarów z tych przyczyn, mimo to jednak procent pożarów spowodowanych nieostrożnością jest jeszcze bardzo wysoki i wynosi 31%. Ubiegły rok zmniejsza jeszcze więcej tę grupę przyczyn i stanowi już połowę ilości z roku 1949. Niewątpliwy sukces w kierunku zmniejszenia pożarów powodowanych nieostrożnością pracowników dało się osiągnąć. Nie jest jednak on sukcesem kompletnym, sukcesem uspokajającym nas. Do pełnego sukcesu konieczne jest znalezienie i realizowanie sposobów likwidacji pozostałych 26,3% pożarów z tych przyczyn. Radykalnym sposobem będzie zapoznanie załóg fabrycznych w jak najkrótszym czasie z przepisami bezpieczeństwa przeciwpożarowego i zasadami akcji zapobiegania i likwidacji pożarów. Trzeba bezwzględnie przestrzegać zasady, aby każdy pracownik zarówno nowoprzyjmowany jak i już zatrudniony w przedsiębiorstwie zapoznany był ze sposobami zapobiegania pożarom i tłumienia ich w zarodku, a przede wszystkim z właściwym postępowaniem prewencyjnym w czasie i po pracy. Nie można tolerować wszelkiego rodzaju przejawów niedbalstwa, nieporządku i braku czystości na terenie niektórych przedsiębiorstw, tak bardzo sprzyjających powstaniu tych pożarów. To samo dotyczy palenia tytoniu w miejscach niedozwolonych. Prowadzenie akcji uświadamiającej i zapewnienie pracownikom wydzielonego pomieszczenia służącego za palarnię tytoniu, wyeliminują niebezpieczeństwo pożaru z tych przyczyn.

Niepokojąco przedstawia się również procent pożarów spowodowanych wadami urządzeń mechanicznych i energetycznych, wynikający ze stanu instalacji i ich eksploatacji. Typowymi przykładami niedbalstwa w czasie eksploatacji tych urządzeń, mogą służyć fakty reperowania drutem bezpieczników, nie wymienianie połamanych, dających zwarcia sznurów lamp, żelazek elektrycznych itp. niewłaściwej konserwacji silników, wadliwie wykonane połączenia, prowizoryczne naprawy, uszkodzone pudełka rozdzielcze i inne. Jasne jest, że tego rodzaju stan rzeczy jest niezgodny z obowiązującymi przepisami i człowiek w tych warunkach staje się pośrednią przyczyną pożaru. Wysoki procent pożarów z tych przyczyn spowodował konieczność wypowiedzenia im zdecydowanej walki. Działając w oparciu o wytyczne Ministerstwa Przemysłu Lekkiego oraz na podstawie przeprowadzonej analizy sytuacji pożarowej — poleciliśmy ostatnio zakładom przeprowadzenie raz w miesiącu komisyjnego badania instalacji elektrycznych siły, światła i urządzeń. W skład komisji wchodzą: główny inżynier, komendant zakł. fabr. str. pożarnej, elektryk zakładu oraz przedstawiciele Podst. Org. Part. i Rady Zakładowej.

Zarówno sam skład komisji jak i otrzymywane przez nas z terenu pierwsze meldunki świadczyć mogą o właściwym podejściu do tego zagadnienia i gwarantują w przyszłości zmniejszenie ilości pożarów powstałych z tych przyczyn, a to przez usuwanie zauważonych w czasie komisyjnego badania zakładu usterek, grożących pożarem.

Komisje te — nowy, a niezbędny w warunkach zakładu przymysłowego czynnik kontrolny, sprawdzają czy dokonywane są w zakładzie takie czynności, które mogą obniżyć stopień bezpieczeństwa przeciwpożarowego, a w szczególności zawieszania przewodów elektrycznych na hakach lub gwoździach, zamaczania przewodów elektrycznych, włączania kuchenek, żelazek, grzejników bez ustawienia ich na ogniotrwałych podstawach oraz pozostawianie ich bez należytego dozoru itp. Niezależnie od tego komisje badają wykonanie napraw i przeróbek instalacji i urządzeń energetycznych oraz ich utrzymanie w stanie zgodnym z przepisami. Nad wykonaniem prac związanych z usunięciem zauważonych przez komisje usterek czuwa dyrekcja przedsiębiorstwa. Kontrolę wykonania zaleceń komisji sprawuje Główny Mechanik Centralnego Zarządu.

Poza omówionymi dwiema zasadniczymi grupami przyczyn zdecydowanie mniejsze grupy stanowią pożary spowodowane wadami względnie niewłaściwą eksploatacją urządzeń ogrzewniczych (3,8%), wadami urządzeń kominowych (8,8%), samozapaleniem (2,8%) wreszcie różne inne (11,3%) nie sklasyfikowane do żadnej z przytoczonych w tabeli 1 grup zasadniczych przyczyn. Jeżeli chodzi o niewłaściwą, często nieostrożną eksploatację urządzeń ogrzewniczych, to stosunkowo najwięcej pożarów z tych przyczyn powstaje przy systemie ogrzewania względnie dla celów produkcyjnych eksploatowania piecyków żelaznych zdecydowanie niebezpiecznych pożarowo. Mało stosunkowo zwraca się tu uwagi na zastosowanie przepisowych izolacji dla wszystkich tych części, które się nagrzewają, a prawie wcale na zachowanie ostrożności, na zabezpieczenie otworów w ścianach działowych, czystość przewodów ogrzewniczych, odizolowanie piecyków od palnych podstaw (podłogi) itp.

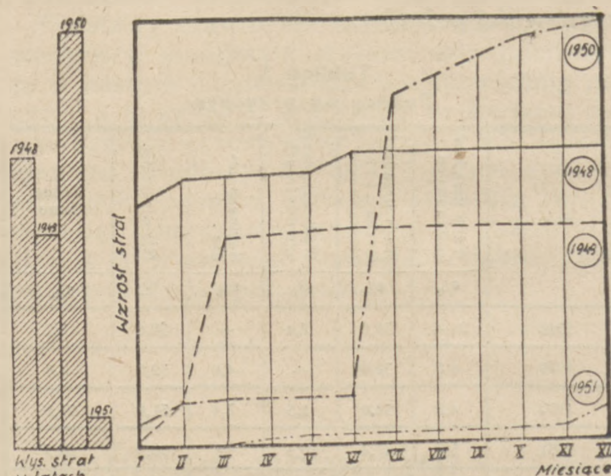
Pożary spowodowane wadami urządzeń kominowych stanowią dość poważną grupę w r. 1948 (21,4%). W ostatnich trzech latach procent ten ulega zmniejszeniu, jednakże grupa ta nie daje się wyeliminować w ogóle. Konieczne i przepisowe odległości oraz budowę kanałów dymowych określa „Prawo Budowlane" (art. 224 — 231, 233 — 240, 288 — 290, 292, 296, 297, 300). Samozapalenie jako przyczynę pożarów w warunkach naszych przedsiębiorstw będzie można wyeliminować w ogóle. W ub. roku pożary z tych przyczyn nie zaistniały. Inne to przeważnie pożary o przyczynach nieustalonych względnie nieskonkretyzowanych i niepewnych, ugaszone przeważnie w zarodku przez pogotowia sal i robotników.

Nie omawiam szeroko przyczyn pożarów z tych względów, że były one przedmiotem specjalnych rozważań zarówno moich jak i innych kolegów na łamach naszej prasy.

Omówmy zatem obecnie drugą część tego zagadnienia, mianowicie straty materialne, wynikłe wskutek niszczącego działania ognia. Analiza przeprowadzona za okres czterech lat wykazała, że straty w r. 1950 spowodowane pożarami w przemyśle odzieżowym wzrosły w porównaniu do strat pożarowych w tychże zakładach w latach 1948 — 1949. Rok 1951 był okresem mobilizacji naszych służb przeciwpożarowych i załóg fabrycznych, mobilizacji do bardziej energicznych poczynań w zakresie akcji zapobiegania pożarom i właściwej organizacji obrony przeciwpożarowej naszych przedsiębiorstw. Rok ten dał nadspodziewane wyniki wyrażające się w jak najbardziej pozytywnych osiągnięciach — zmniejszeniu zarówno ilości pożarów jak i strat. Do sposobów zapobiegawczych realizowanych przez nas powrócimy jeszcze po omówieniu strat, podając również realizowane w naszych przedsiębiorstwach wskazówki organizacyjne. Dla uelastycznienia tego zagadnienia podajemy wykres wzrostu strat w miesiącach za okres 1948 — 1951 i ogólną wysokość strat:

WYKRES I

Wzrost i ogólna wysokość strat w latach 1948 — 1951



(rys. 1)

Jak widać z przytoczonego wykresu (rys. 1) straty pogorzelowe, utrzymujące się na stosunkowo wysokim poziomie w latach 1948 i 1949, a szczególnie w r. 1950, zmniejszyły się bardzo wydatnie w roku 1951. Przyjmując ogólną wysokość strat w r. 1948 za 100%, stwierdziliśmy, że w r. 1949 były już mniejsze i wyniosły 72,48%, w r. 1950 zaś doszły do 139,85% w stosunku do roku 1948, a zatem wzrosły o 39,85%. Porównując na wykresie lata 1949 i 1950, widzimy, że wysokość strat w roku 1950 w porównaniu do roku 1949 zwiększyła się prawie dwukrotnie. W roku 1951 straty wyniosły zaledwie 10,94%, a więc dziewięciokrotnie mniej niż w roku 1948, nie porównując już roku 1950. Zważywszy, że — jak już wspomniałem na wstępie — pożary w przemyśle odzieżowym nie powstają z przyczyn produkcyjnych względnie też innych, niezależnych od człowieka — dojdziemy do wniosku, że osiągnięte wyniki nie są spowodowane przypadkiem, ale bez wątpienia zwiększeniem czujności i lepszym realizowaniem zasad prewencji przeciwpożarowej przez nasze służby prewencyjne i załogi fabryczne.

Ilościowo pożary uległy również zmniejszeniu. Sytuacja na tym odcinku przedstawia się następująco:

Pożary wg ilości

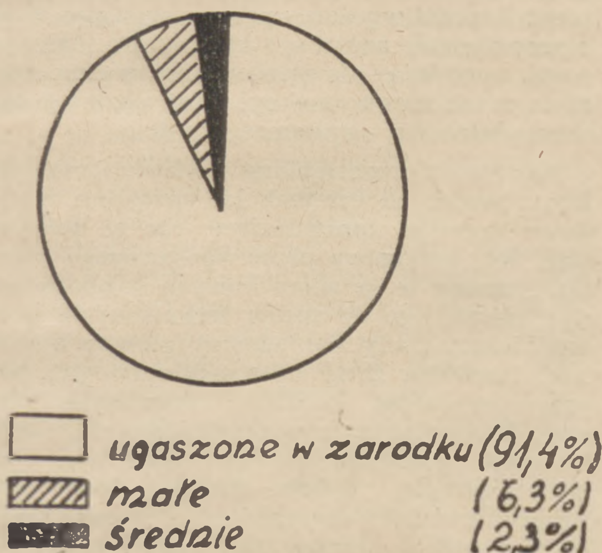
1948	—	32,8%
1949	—	19,5%
1950	—	32,8%
1951	—	14,9%

Jak widać z przytoczonych cyfr ilość pożarów nie uzasadnia wcale wysokości strat, przyjmując np., że w r. 1951 było o połowę

mniej pożarów niż w r. 1950, a straty są niewspółmiernie niskie do wszystkich poprzednich lat.

Stosunek procentowy pożarów ugaszonych w zarodku, małych i średnich przedstawiony jest na wykresie 2:

WYKRES 2
Pożary wg rodzaju w latach 1948 — 1951



(rys. 2)

Jak widać z przytoczonego wykresu (rys. 2) każdy pożar w początkowej fazie, nawet wtedy, kiedy ma szczególnie podatne warunki dla szybkiego rozwoju, może być ugaszony w zarodku bez poważniejszych strat. Jest to koncepcja możliwa do zrealizowania wyłącznie z udziałem człowieka. Służby przeciwpożarowe w naszych zakładach pracowały przy pożarach przeważnie samodzielnie, jednakże w bardzo wielu wypadkach szybka i właściwa pomoc w akcji gaśniczej ze strony robotników zorganizowanych w przeciwpożarowych pogotowiach sal fabrycznych była bardzo istotna i dawała pozytywne rezultaty. Stąd wniosek, że nawet chwilowe i lokalne (duże miasta) warunki utrudniające zakładowym strażom pożarnym prowadzenie szkolenia załóg fabrycznych i pogotowi sal w zakresie obrony ppożarowej nie powinny nikogo załamywać. Powinniśmy realizować wytyczne naszych władz pożarniczych, pokonywać trudności, jakie napotykamy, oraz nawiązywać ścisłą współpracę w tym względzie z czynnikami polityczno-społecznymi i dyrekcjami przedsiębiorstw. Musimy nie tylko przekonać pracowników przemysłu o słuszności naszych założeń, ale wpoić w nich zasady wspólnej odpowiedzialności wobec państwa za stan bezpieczeństwa przeciwpożarowego zakładów pracy.

Pożary w naszych zakładach w omawianym okresie powodowały straty w budynkach, urządzeniach fabrycznych, gotowych wyrobach, surowcu i ruchomościach. Sytuację strat w poszczególnych grupach przedstawiamy w ujęciu procentowym, przyjmującym ogólną sumę strat za 100% w każdym roku na tablicy nr 2:

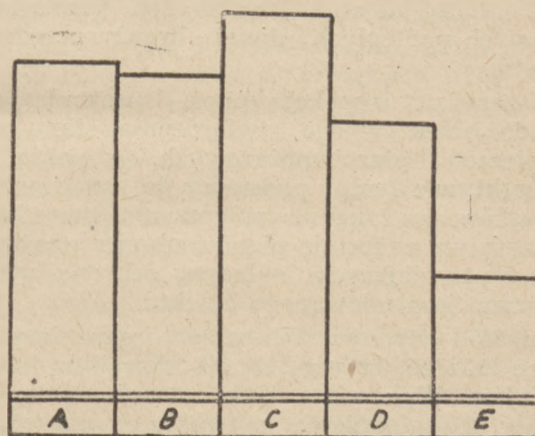
Tablica Nr 2

Rok	Straty: w budynkach	w urządzeniach fabrycznych	w gotowych wyrobach	w surowcu	w ruchomościach	Ogólna wysokość strat
	w procentach					
1948	6,9	4,8	86,2	1,7	0,4	100,0
1949	77,1	2,5	18,6	1,3	0,5	100,0
1950	9,9	4,0	1,2	68,9	16,0	100,0
1951	—	83,3	—	4,0	15,7	100,0

Analizując dane zawarte w tablicy 2 stwierdzimy, że zarówno poszczególne grupy jak i lata wykazują zasadnicze różnice.

Straty te, już w okresie łącznym 1948—1951, podajemy dla uplastycznienia tego problemu na wykresie 3:

WYKRES 3
Straty wg poszczególnych grup
w latach 1948—1951



(rys. 3)

A = straty w budynkach (23,4%)
B = „ w urządzeniach fabr. (22,9%)
C = „ w gotowych wyrobach (26,5%)
D = „ w surowcu (19,2%)
E = „ w ruchomościach (8,0%)

Cztery pozycje strat w latach 1948—1951 (tablica 2) stanowią zasadnicze różnice w układzie grup. I tak: w r. 1948 największe straty poniósł nasz przemysł w gotowych wyrobach, w r. 1949 — w budynkach, w r. 1950 — w surowcu, wreszcie w r. 1951 w urządzeniach fabrycznych. Straty w ruchomościach wzrosły w porównaniu do lat 1948 i 1949 — w latach 1950—1951. Podajemy jeszcze orientacyjną tabelę pożarów:

Przeanalizujmy obecnie środki zapobiegawcze. Sprawą nieodłącznie związaną z kwestią ochrony przeciwpożarowej zakładu pracy, postawionej na płaszczyźnie odpowiedzialności za

Tablica 3
Pożary wg kondygnacji

Rok	Podziemie	Przyziemie	Piętro I	Piętro II	Piętro III	Piętra wyższe	Poddasze	dach
	w procentach							
1948	9,5	33,3	19,0	16,7	7,2	—	9,5	4,8
1949	8,0	20,0	56,0	12,0	4,0	—	—	—
1950	9,5	33,3	28,5	4,8	14,3	4,8	4,8	—
1951	5,3	47,4	31,5	10,5	—	—	5,3	—

bezpieczeństwo przeciwpożarowe w pierwszym rzędzie dyrektora przedsiębiorstwa i komendanta straży pożarnej, a następnie wszystkich osób fizycznych lub prawnych — jest zagadnienie fachowego stwierdzenia braków i niedociągnięć. Na tej podstawie bowiem kierownictwo odpowiedzialne za stan bezpieczeństwa przeciwpożarowego otrzymuje wytyczne, w jaki sposób i kiedy braki te należy usuwać. Wytyczne te zawarte są w zarządzeniach poinspekcyjnych. Działalność ww. osób opiera się zatem w dużym stopniu na fachowej współpracy Inspektoratów Obrony Ppożarowej poszczególnych resortów przemysłu. Na Inspektoratach tych spoczywa w równym stopniu odpowiedzialność za stan zabezpieczeń przeciwpożarowych podległych danej branży przedsiębiorstw.

W zasadzie inspekcja ppoż., sprowadzająca się do obiektywnego stwierdzenia stanu zabezpieczeń przeciwpożarowych, stwarza w perspektywie realne podstawy do opracowania wniosków w zakresie polepszenia stanu bezpieczeństwa w formie planów obrony ppożarowej zapewniających należytą ochronę przed pożarami kontrolowanego obiektu.

Spośród wydawanych przez organa inspekcyjne zaleceń, szereg ich ma charakter inwestycyjny. Wykonanie tych zaleceń wymaga z reguły uwzględnienia potrzebnych pozycji w planie inwestycyjnym, a oprócz tego wykonania nieraz pewnych prac i posunięć natury technicznej, mających na celu nawet normalizację przepisów, elementów i urządzeń oraz zapewnienie produkcji tych urządzeń i ich należytego montażu. Opracowywanie na podstawie inspekcji tego rodzaju specjalnych elaboratów technicznych, dotyczących stanu bezpieczeństwa przeciwpożarowego ma na celu usunięcie wszystkich niebezpiecznych pożarowo momentów.

Gwarancją wykonania zarządzeń poinspekcyjnych jest jak najbardziej realne stwierdzenie faktów. Inspekcjonujący zdaje sobie niejednokrotnie sprawę, że wydanie polecenia w tym czy innym zakresie skazane jest z góry na niepowodzenie, względnie może być wykonane w daleko późniejszym terminie, aniżeli traktuje o tym zarządzenie. Jest to z gruntu formalne podejście do zagadnienia. Przeanalizowanie tego problemu zmieni w wielu przypadkach systemy prowadzenia kontroli. Przeprowadzanie konferencji po odbytej inspekcji z przedstawicielami przedsiębiorstwa, omawianie wyników, wskazywanie usterek o charakterze doraźnym, zagadnień poważniejszych, wymagających pewnych nakładów finansowych itp. — sprowadza się w zasadzie do realnej pomocy przedsiębiorstwu w usunięciu wielu niedomagań. Nie działa się w ten sposób przez pewnego rodzaju zaskoczenie, stawiające przedsiębiorstwo często w kłopotliwej sytuacji. Inspekcje zabezpieczeń przeciwpożarowych w systemie walki z przyczynami pożarów i ze stratami materialnymi spełniają niewątpliwie b. ważną rolę, dlatego też muszą one być prowadzone z całą skrupulatnością i systematycznością.

Na terenie przedsiębiorstw odzieżowych działają również od czterech lat specjalne zakładowe komisje sprawdzające raz w kwartale stan bezpieczeństwa przeciwpożarowego zakładu. Komisje te, w skład których wchodzą z-ca dyr. naczelnego do spraw technicznych, przewodniczący Rady Zakładowej, główny mechanik, inspektor BiHP oraz k-dt fabr. str. poż., przeprowadzając kontrole sprawdzają gotowość bojową sprzętu pożarniczego i jego konserwację , gotowość bojową ludzi, racjonalne rozmieszczenie, dobry dostęp, znakowanie i kierunkowskazy do urządzeń i sprzętu. Ważną czynnością komisji jest sprawdzenie stanu wyszkolenia przeciwpożarowych pogotowi sal fabrycznych. Przedmiotem badań komisji jest ponadto stan zaopatrzenia wodnego, wyjść ewakuacyjnych, systemów alarmowych itp. Spełniają one jeszcze szereg innych czynności o charakterze prewencyjnym, działając w oparciu o wytyczne i instrukcje Centralnego Zarządu. Jako czynnik fachowo-społeczny Komisje spełniają w systemie środków zabezpieczających zakład pracy przed pożarem niepoślednią rolę.

W przedsiębiorstwach odzieżowych powtarzały się często przypadki złego nastawienia majstrów do spraw obrony przeciwpożarowej. Ludzie ci często swoją postawą uniemożliwiają nawet przeprowadzanie dokładnych kontroli sal w czasie ich zamykania po zakończonej pracy. Ostatnio przez wprowadzenie przedmiotu „Obrona przeciwpożarowa" do programów szkoleniowych majstrów i instruktorów, mogliśmy omówić te problemy i zwrócić uwagę naszych przedstawicieli z zakładów na ważność dobrze zorganizowanej i prowadzonej akcji zapobiegania pożarom. Mogliśmy zapoznać ich z sytuacją pożarową w naszym przemyśle, z przyczynami powstawania pożarów i ze sposobami ich uniknięcia w przyszłości, z działalnością i zadaniami przeciwpożarowych pogotowi sal fabrycznych oraz z podręcznymi środkami gaśniczymi i ich użyciem. W czasie trwania kursów, miałem możność przeprowadzenia indywidualnych rozmów z majstrami na temat problemów, które poruszyłem w czasie wykładów. Stwierdziłem u wszystkich zrozumienie

dla tych spraw i jak najbardziej pozytywne ustosunkowanie się do sprawy bezpieczeństwa przeciwpożarowego macierzystych jednostek. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że po każdym z takich kursów uzyskamy nowe kadry ludzi świadomych, zapoznanych z obowiązkami, jakie na nich ciążą. Sprawą nieodłącznie związaną z kwestią bezpieczeństwa ppożarowego stała się dla tych ludzi odpowiedzialność wobec państwa, wobec siebie i towarzyszy pracy. Wszelkiego rodzaju środki muszą być odpowiednio propagowane czy to na różnego rodzaju kursach czy też w inny sposób. Jedną z potężnych form propagandowych jest prasa. Mając to na uwadze zamieściłem na łamach miesięcznika „Odzież" — organu Centralnych Zarządów Przemysłu Odzieżowego i Dziewiarskiego w ubiegłym roku artykuły pt.: „Pożary w przemyśle odzieżowym" i „Straty pożarowe i walka z nimi". Zarządzeniem Dyrektora Naczelnego CZPO oba te artykuły zostały zalecone dyrekcjom przedsiębiorstw jako materiały informacyjno-szkoleniowe dla załóg naszych przedsiębiorstw. W chwili obecnej znaczna część pracowników naszego przemysłu zwróciła uwagę na problem bezpieczeństwa przeciwpożarowego wskutek prelekcji k-dtów str. poż., podających im dowody opieszałości i lekkomyślności, które znalazły swój wyraz w statystycznych analizach przyczyn pożarów i strat materialnych. Zorientowali ich w dobrym i szkodliwym postępowaniu. Pracownicy naszego przemysłu zrozumieli konieczność stosowania się do obowiązujących przepisów i instrukcji ppożarowych, zrozumieli również, że prawie połowa pożarów w naszym przemyśle to często ich wina, ich lekomyślnego stosunku do zagadnienia tak bardzo ważnego, jakim jest akcja mająca na celu niedopuszczenie do powstania pożaru.

Niewątpliwie wielką rolę w organizacji akcji zapobiegawczej i w walce czynnej z pożarami już powstałymi spełniają kadry pożarnicze. Zagadnienie stałego szkolenia kadr w ogóle oraz ich doszkalania daje bardzo wiele. Łączy się to z dobrymi wynikami w pracy w zakładach. Prowadzone przez nas kwartalne odprawy instruktarzowe dla komendantów pozwalają nam omawiać istotne problemy, stale informując kolegów z terenu o sytuacji pożarowej i innych zagadnieniach. Kolektywnie omawianie tych spraw i wymiana poglądów pozwalają ulepszać naszą pracę. Niezależnie od tego dyrektorzy przedsiębiorstw otrzymują szereg wskazówek organizacyjnych, pozwalających im na zorganizowanie właściwego systemu zapobiegawczego, opartego na stałej, planowej akcji, zmierzającej do zapobieżenia niebezpieczeństwu pożaru, grożącemu przede wszystkim w toku normalnej pracy. Wskazówki te obejmują między innymi takie zagadnienia, jak:

a) właściwe zabezpieczenie budynków, maszyn, urządzeń technicznych oraz wszelkiego rodzaju instalacji energetycznych, cieplnych, mechanicznych itp.,
b) odpowiednie do istniejących w zakładzie pracy warunków technicznych składowanie, transport i obróbka surowca, wykluczające możliwości samozapłonu,
c) uregulowanie bezpiecznego pod względem pożarowym toku pracy i właściwego obchodzenia się z urządzeniami, które mogą stać się pośrednią lub bezpośrednią przyczyną pożaru,
d) zastosowanie środków uniemożliwiających przenoszenie się ognia do innych pomieszczeń w budynku lub na inne obiekty,
e) instalowanie drobnych urządzeń uniemożliwiających zaprószenie ognia,
f) usuwanie odpadków i zanieczyszczeń z sal produkcyjnych,
g) racjonalne rozmieszczenie podręcznych środków gaśniczych do ugaszenia pożaru w początkowej fazie.

Poza formalnym rozpracowaniem tych najważniejszych zagadnień zakłady zwracają uwagę na podstawie obserwacji i prowadzenia anal z pożarów na zabezpieczanie miejsc pożarowoczułych i niebezpiecznych. Organizując aparat ochronny na wypadek pożaru kierownictwa przedsiębiorstw mają na uwadze: służbę przeciwpożarową, urządzenia stałe i sprzęt przeciwpożarowy. Sam system organizacyjny aparatu ochronnego, jego ilość, jakość i rozmiar, dostosowują dyrektorzy przedsiębiorstw do istotnych potrzeb zakładu oraz warunków lokalnych. Czynniki administracyjne i fachowe planując organizację aparatu ochronnego uwzględniają wielkość obiektu podlegającego ochronie, jego materiał budulcowy, stopień łatwopalności przerabianego surowca, stopień niebezpieczeństwa samozapłonu, wyładowania atmosferyczne, pomoc z zewnątrz i inne. Dopiero w oparciu o właściwie rozpracowany plan, przewiduje się odpowiedni stan i system służby ochronnej, ilość niezbędnych posterunków obchodowych i specjalnych, brygad pogotowi sal, systemy stałych urządzeń przeciwpożarowych, dostateczna ilość sprzętu pożarniczego i jego racjonalne rozmieszczenie na terenie zakładu, system alarmowy oraz plan współdziałania z pomocą z zewnątrz. Przewidując stałe urządzenia ppożarowe przedsiębiorstwa mają na względzie również urządzenia piorunochronne. Duże budynki przemysłowe, wielopiętrowe wyposażone są w jedną lub kilka drabin żelaznych wychodzących ponad dach. Niezależnie od tego budynki te wyposaża się w metalowe piony wodne, zainstalowane przy drabinach stałych, bądź nawet stanowiące bocznice tych drabin. Ze środków utrudniających rozszerzanie się pożarów wymienić należy ogniouodpornianie klatek schodowych stropów, drzwi, uszczelnianie materiałem ogniotrwałym otworów transmisyjnych, przewodowych, transpor-

łowych itp. Poza tym zakład pracy jest zobowiązany w miarę potrzeb lokalnych do posiadania dostatecznej ilości wody i urządzeń służących do jej doprowadzenia na miejsce zagrożone pożarem. Ponieważ w zakładach takie czy inne zaopatrzenie wodne istnieje, w szczególności zwraca się uwagę na planową kontrolę i konserwację istniejących punktów wodnych, basenów, studzien oraz sieci hydrantowych, samoczynnych wodociągów tryskaczowych, wodociągów wewnętrznych z kranami i studzienkami pożarowymi, posiadanych motopomp itp. We wszystkich zakładach istnieją widoczne znaki wskazujące miejsca, w których znajduje się sprzęt pożarniczy, urządzenia przeciwpożarowe, punkty czerpania wody. Specjalnie oznaczone urządzenia alarmowe umieszczane są w miejscach widocznych i dostępnych. Przedsiębiorstwa odzieżowe wyposażone w sprzęt motorowy zwracają uwagę na stały zapas materiałów pędnych w zbiornikach motopomp oraz w bańkach zapasowych i konserwację tego sprzętu. Przeprowadzane są poza tym codzienne kilkuminutowe próby z pracującym silnikiem oraz przynajmniej raz na siedem dni próby urządzeń wodnych, motopomp, węży ssawnych i tłocznych oraz prądownic. Organizacja systemu działania aparatu ochronnego w toku akcji ratowniczej jest sprawą bardzo ważną, sprawą, której zakłady muszą poświęcić wiele uwagi. Organizację akcji ratowniczej na wypadek pożaru, zakłady muszą rozpocząć od szkolenia personelu aparatu ochronnego i opracowania planów obrony zakładu. Akcja ta powinna ponadto obejmować przepisy regulujące dla danego przedsiębiorstwa, sposób działania aparatu ochronnego w toku akcji ratowniczej oraz zachowanie się załogi fabrycznej. Konieczne jest również przygotowanie szczegółowych planów obiektu na użytek straży pożarnych z oznaczeniem punktów pożarowoczułych, stopnia wytrzymałości na ogień poszczególnych elementów obiektu, dróg i dostępu do pomieszczeń fabrycznych, rozmieszczenia w zaplombowanych szafkach kluczy zapasowych od pomieszczeń po godzinach pracy. Poza tym plan akcji ratowniczej na wypadek pożaru obejmować powinien rozmieszczenie posterunków ochronnych i alarmowych, sposoby alarmowania, zwalczania ognia, ratowania urządzeń fabrycznych, ruchomości i ewakuacji ludzi.

Celem praktycznego przygotowania służb przeciwpożarowych do akcji na wypadek pożaru przeprowadzane są próbne alarmy, ćwiczenia z posiadanym sprzętem i bojowe, rozwiązywanie założeń taktycznych przy udziale straży terenowych. W zakładach posiadających stosunkowo dużą ilość miejsc pożarowoczułych rozpracowywane są ilości i rozmieszczenie stałych posterunków alarmowo-ochronnych, wyposażonych w środki alarmowe oraz dostateczną ilość sprzętu podręcznego — do chwili przybycia miejscowej fabrycznej straży pożarnej. W organizacji systemu zapobiegawczego zwracamy specjalną uwagę przedsiębiorstw na system kontrolny bezpieczeństwa przeciwpożarowego z zasadą codziennej kontroli magazynów i pomieszczeń fabrycznych przed zamknięciem i zaplombowaniem, posterunków w punktach pożarowoczułych, obchodowych i specjalnych, gotowość silników sprzętu motorowego, automatycznych urządzeń przeciwpożarowych w miejscach szczególnie zagrożonych, tok i działalność służb przeciwpożarowych. Okresową kontrolą obejmują przedsiębiorstwa stan zabezpieczenia budynków, urządzeń technicznych, produkcyjnych, energetycznych, oświetleniowych, mechanicznych i ogrzewniczych oraz stałych urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu pożarniczego. Organizując dorywcze kontrole, dyrektorzy przedsiębiorstw sprawdzają stan gotowości bojowej i wyszkolenia straży pożarnej, brygad pogotowia lokalnego, załóg poszczególnych sal fabrycznych oraz stan sprzętu pożarniczego i urządzeń alarmowych. W okresie wzmożenia czujności w dni przedświąteczne i świąteczne specjalną uwagę zwracają zakłady na kontrolę sal fabrycznych przed ich komisyjnym zamknięciem, a w szczególności na wygaszanie ognia w piecach, centralne wyłączenie dopływu prądu, urządzeń mechanicznych, czystość i porządek na salach produkcyjnych gotowość bojową sprzętu pożarniczego oraz dobry dostęp do poszczególnych sal i budynków.

Uchwalona przez Sejm ustawa o ochronie przeciwpożarowej i jej organizacji zmieniła w sposób zasadniczy sytuację prawną pożarnistwa polskiego. Ustawa ta zbudowała podstawy dla upowszechnienia akcji zapobiegawczej na wszystkich odcinkach, a w szczególności w przemyśle.

Problem należytego zabezpieczenia przed pożarami zakładów przemysłowych uwypukla się w świetle ustawy jako zagadnienie szczególnej wagi, dlatego też ważna i potrzebna staje się sprawa podawania wszelkich środków i stałego analizowania sytuacji pożarowej na wszystkich odcinkach.

Spostrzeżenia te i uwagi służą bowiem dla zabezpieczenia wykonania zadań produkcyjnych, dla niedopuszczenia do strat pogorzelowych i dla uniknięcia dezorganizacji planowej pracy.

REDAKCJA: Warszawa-Żoliborz, ul. Słowackiego 52/54, tel. 10-78-00.
WYDAWCA: POLSKIE WYDAWNICTWA GOSPODARCZE Przedsiębiorstwo Państwowe Warszawa, ul. Poznańska 15, tel. 7-39-45.
Prenumerata i kolportaż: PPK „Ruch" Warszawa, ul. Srebrna 12, tel. 8-71-80. Konto PKO I-17107/10.
Warunki prenumeraty: rocznie zł 14.—, pojedynczy egz. zł 3.50
Zamówienie PWG TC1/P/C-122/52 z dn. 17.3.52. Podpisano do druku dn. 26.3.52. Druk ukończono dn. 31.3.52.
Zam. 283. Nakład 3.750 + 55 egz. Papier druk. sat. kl. VII/A1/60 gr.
Druk. „Prasa Demokratyczna", W-wa, Śniadeckich 16. 3-B-14968